B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Unser Bild: **Dieser Telefunken-Ingenieur will niemand heimleuchten, sondern das handlampenähnliche Gebilde ist eine strahlungsgekühlte Senderöhre, die er in die Endstufe eines 10-kW-UKW-Senders einsetzt (Aufnahme: Telefunken)**

Aus dem Inhalt:

Stockholmer VHF/UHF-Konferenz erfolgreich beendet

Ein neues System für Rundfunk-Stereofonie: HMD

Neue Meßgeräte für den Rundfunk- und Fernsehtechniker

Bauanleitung: Breitband-Audionvoltmeter 100 Hz bis 200 MHz

Aus der Welt des Funkamateurs:

Der Kurzwellenempfänger SX 100
Gepanzerte Oszillatoren – Amateur-Fernsehen auf dem 70-cm-Band

mit Praktikerteil und Ingenieurseite

2. JULI-HEFT **14** PREIS: 1.40 DM

1961

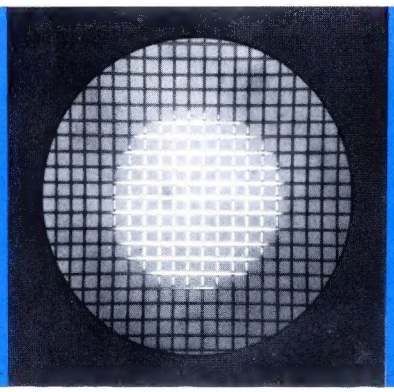
SIEMENS

Entwicklungsprobleme – und wie sie gelöst wurden: Die Spanngittertechnik

Die moderne Nachrichtenübertragung fordert auch von der Röhrenfertigung neue Lösungen: Röhren größter Zuverlässigkeit, hoher Breitbandverstärkung und höchster Grenzfrequenz.
Eine der Entwicklungen, die zur Erfüllung dieser Forderungen führte, ist die Spanngittertechnik, die bei vielen Röhren angewendet wird. Zum Beispiel wurde für Scheibentrioden des GHz-Gebietes in der Röhrenfabrik der Siemens & Halske AG das Kreuzspanngitter entwickelt. Bis zu 400 Maschen auf einem einzigen Quadratmillimeter hat die aus nur $^{6}/_{1000}$ Millimeter dickem Wolframdraht gefertigte ebene Gitterscheibe.

Aber das ist nur eines der vielen Entwicklungsprobleme, die bei der Spezialröhrenfertigung gelöst werden mußten. Die Metall-Keramik-Technik ermöglichte die Verringerung der Hochfrequenzverluste, höhere zulässige Betriebstemperaturen, längere Lebensdauer, größere mechanische Festigkeit und bessere Isolation. Durch die MK-Kathode ließ sich eine sehr hohe Grenzfrequenz und eine beträchtlich gesteigerte Breitbandverstärkung erreichen.

Siemens-Spezialröhren für besondere Aufgaben



B 109

Auf allen Gebieten der Spezialröhrenfertigung haben Entwicklungsingenieure des Hauses Siemens neue Wege gefunden, um der Industrie für jeden Zweck die geeignete Spezialröhre geben zu können. Überall dort, wo Aufgaben überdurchschnittliche Anforderungen mit sich bringen, sind Siemens-Spezialröhren am richtigen Platz.

Senderöhren · Wanderfeldröhren · Klystrons · Scheibentrioden · Spezialverstärkerröhren · Weitverkehrsröhren · Hochspannungs-Gleichrichterröhren und Stromtore · Geiger-Müller-Zählrohre

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Zwei

erreichen mehr . . . .

wenn sie einander ergänzen!

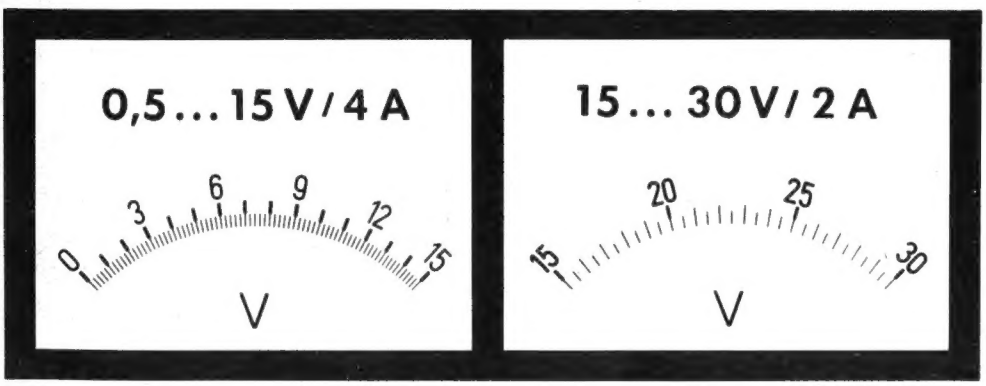
GOSSEN

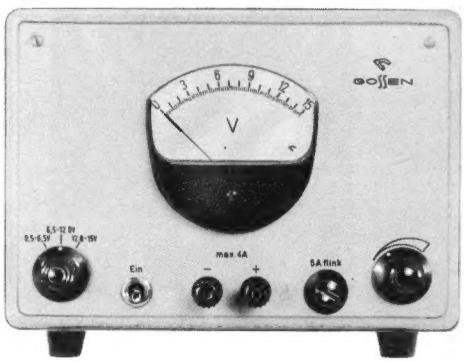
Konstanter

Zwei sinnvoll aufeinander abgestimmte Tischgeräte aus der GOSSEN-Konstanter-Serie, die in Tausenden von Fertigungsstätten, Laboratorien und Service-Werkstätten täglich eingesetzt sind.

Konstanter sind volltransistoriert, haben geringen Innenwiderstand, gute Regeleigenschaften und hohe Konstanz.

Jetzt alle Modelle mit automatischer Sicherung und thermischem Überlastungsschutz.





Kenndaten:

Konstanter 15 V / 4 A

U: 0,5 . . . 15 V in drei Bereichen
I max: 4 A
Ri: 0,015 Ohm
Restwelligkeit: max. ca. 3 mV
Regelverhältnis: 30 : 1
Netzanschluß: 220 V, 40 . . . 60 Hz
Stahlblechgehäuse

Konstanter 30 V / 2 A

U: 15 . . . 30 V in drei Bereichen
I max: 2 A
Ri: 0,03 Ohm
Restwelligkeit: max. ca. 6 mV
Regelverhältnis: 30 : 1
Netzanschluß: 220 V, 40 . . . 60 Hz
Stahlblechgehäuse

Bitte informieren Sie sich auch über die anderen Modelle der GOSSEN-Konstanter-Serie

GOSSEN

ERLANGEN-BAYERN

VOLLMER VIELEN VORAUS

M10

Eberhard Vollmer
Erste deutsche Spezialfabrik für Magnetbandgeräte
Plochingen a. Neckar

Wir stellen aus auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung, Berlin 1961, vom 25. 8. – 3. 9. 1961, Halle 1/West (Schlesien), Stand Nr. 6

Das breite Sortiment von Radiobestandteilen TESLA bildet eine harmonische Kette, die eine verläßliche Funktion der Kreise in den anspruchsvollsten Apparaten und Einrichtungen gewährleistet.

TESLA-
BESTANDTEILE:

- Elektrolytische und Wickelkondensatoren
- Widerstände
- Potentiometer
- Störschutz-Kondensatoren
- Bestandteile für die Fernseh- und Transistortechnik
- Röhren

KOVO
PRAHA / TSCHECHOSLOWAKEI
Třída Dukelských hrdinů 47

Alle Erzeugnisse der Marke TESLA können Sie auf der **Internationalen Messe in Brno** – Tschechoslowakei **vom 10. – 24. September 1961** besichtigen.

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

IN PARIS PORTE DE VERSAILLES
VOM **16** BIS **20 FEBRUAR 1962**

5. INTERNATIONALE AUSSTELLUNG ELEKTRONISCHER BAUELEMENTE

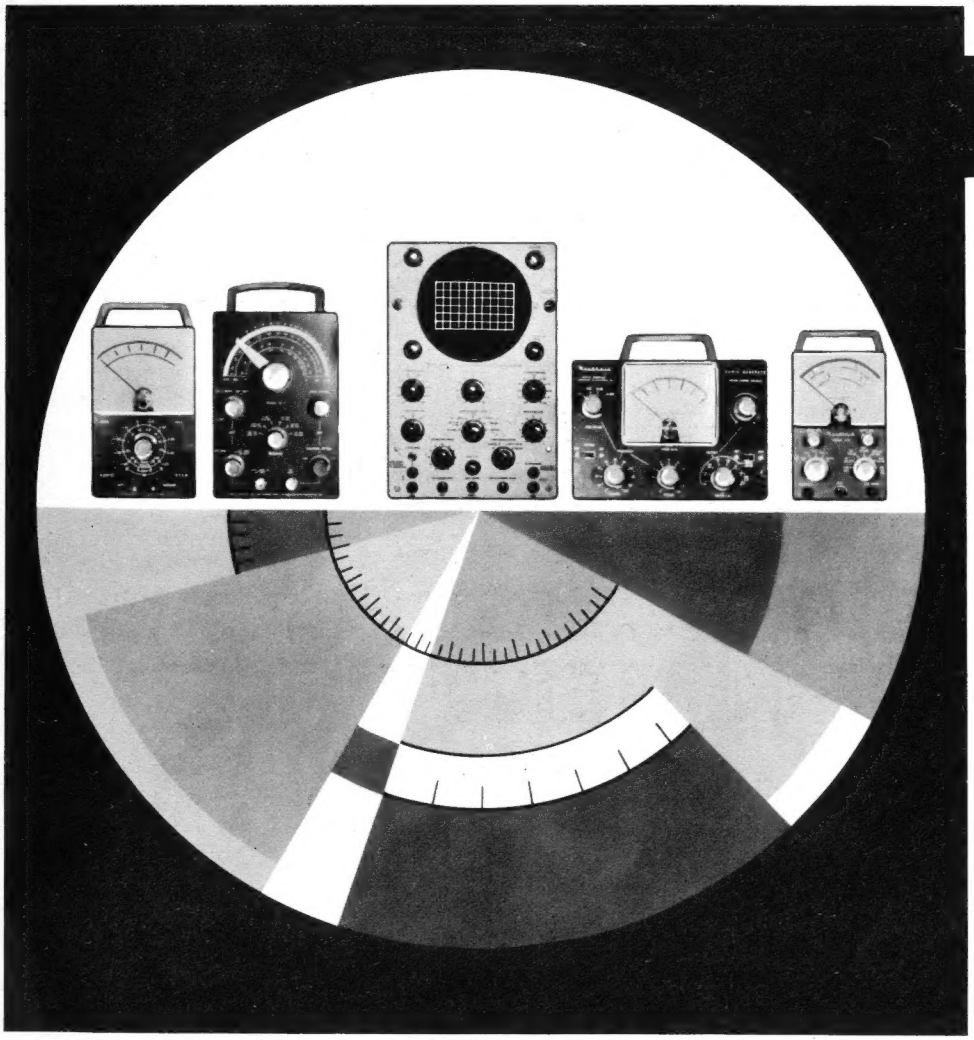
die grösste Weltgegenüberstellung auf dem Gebiet der Elektronik

FÉDÉRATION NATIONALE DES INDUSTRIES ÉLECTRONIQUES
23, rue de Lübeck - PARIS-16e - Passy 01-16

PUBLI-SERVICE • PARIS

SPRINGER

ROKA ROBERT KARST · ELEKTROTECHNISCHE FABRIK · BERLIN SW 61



HEATHKIT
EIN ERZEUGNIS DER DAYSTROM-GRUPPE

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:
DAYSTROM G·M·B·H
Frankfurt/Main
Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

M 2 b

Für Fernseh- und Rundfunktechniker, für alle Prüf- und Abgleicharbeiten die Heathkit Instrumente für den allen Ansprüchen genügenden Meßplatz. Preiswert zum Selbstbau mit vielen weiteren Anwendungsmöglichkeiten.

zum Bild v. l. n. r.:

Tonfrequenz-Millivoltmeter
Mod. AV-3
Bausatz DM 239,-; Betriebsfertiges Gerät DM 279,-

Abgleichgenerator
Mod. RF-1
Bausatz DM 212,-; Betriebsfertiges Gerät DM 275,-

Breitband-Oszillograf
Mod. O-12/S
Betriebsfertiges Gerät DM 699,-

RC-Generator
Mod. AG-9A
Bausatz DM 289,-; Betriebsfertiges Gerät DM 339,-

Universal-Röhrenvoltmeter
Mod. V-7A/UK
Bausatz DM 185,-; Betriebsfertiges Gerät DM 249,-

Neun Instrumente in A.B.Shepards Raumfahrt-Kapsel waren von Daystrom

Bitte ausschneiden. An Daystrom GmbH, Ffm., Niddastr. 49
Bitte senden Sie mir unverbindlich nähere Informationen.

Name ..... Ort .....
..... Str.-Nr. ..... Abt. MP.

erprobtes und bewährtes Material...

... für leistungsfähige Antennen-Anlagen

hält Fuba zu Ihrer Verfügung

- Einzel- und Gemeinschaftsantennen für das 1., 2. und jedes weitere FS.-Programm
- Sämtliches Zubehör für Neuanlage und Umrüstung
- Antennen-Verstärker für jede Ausbaustufe
- Frequenz-Umsetzer zur nachträglichen Erweiterung von G.A.-Anlagen für das 2. Programm
- Filter, Weichen, Kabel sowie Montagematerial
- Antennen-Sprechgeräte zur sorgfältigen und schnellen Antennen-Ausrichtung

fordern Sie unsere Druckschriften — wählen Sie Bewährtes!

Fuba - ANTENNENWERKE

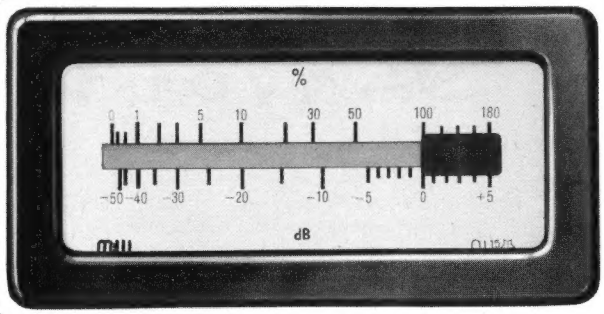
HANS KOLBE & CO.

Bad Salzdetfurth/Hann. - Telefon (05063) 222

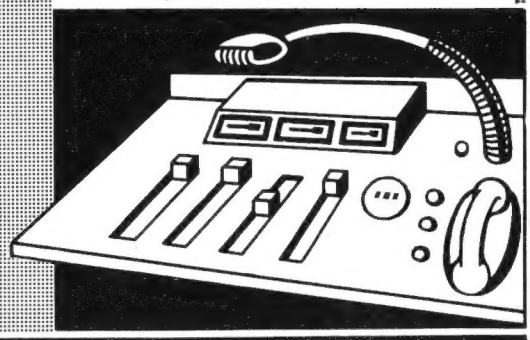
M&W

Lichtzeiger-Instrumente

für elektro-akustische Anlagen
Prüffelder und Betriebskontrollen
Parallaxenfreie Einstellung



Kurze Einstellzeit bis zu 15 Millisekunden je nach Meßwerk und Empfindlichkeit



MÜLLER & WEIGERT OHG · NÜRNBERG

Allzweck-Kontakt-Kriechöl

Ein Novum als chemisches Werkzeug

Wegen seiner Vielseitigkeit unentbehrliche Werkstatthilfe für Elektronik, Automatisation, Apparate- und Maschinenpflege.

Wegen seines „Allzwecks" ständig steigende Aufträge aus Industrie, Hütten- und Bergwerksbetrieben, Bahngesellschaften, Schiffahrt, Luftfahrt, technischen Behörden, Kraftwerken und dem Gewerbe.

„Oxyd-ex" = Kontore (Alleinverkaufsrecht) in einigen Ländern noch weltweit zu vergeben.

Funk- und Uhrenchemie W. TESCH
Ottersberg, Bezirk Bremen

KURZ UND ULTRAKURZ

1072 Eurovisions-Fernsehsender. Zur Zeit umfaßt das Netz der Eurovision 1072 Fernsehsender in 17 europäischen Ländern mit 23,5 Millionen Fernsehteilnehmern. Die neueste Strecke – zwischen London und Moskau – ist 3400 km lang und führt über Frankreich, Belgien, das Bundesgebiet, Dänemark, Schweden und Finnland. Hier sind 38 Relaisstationen westlich der russischen Grenze und weitere 12 zwischen Reval und Moskau in Betrieb.

Erst 14 % können das Zweite Fernsehprogramm sehen. Sogleich nach Beginn des Zweiten Fernsehprogrammes hat der Westdeutsche Rundfunk durch *infratest* feststellen lassen, wie viele Teilnehmer auf UHF empfangsbereit sind. Bei einer sendermäßigen Versorgung von rund 75 % aller Haushaltungen waren es 14 % der WDR-Fernsehteilnehmer oder ungefähr 275 000. In der Woche zwischen dem 5. und 11. Juni haben aber nur 2 % das Zweite Programm allein angesehen; weitere 2 % wechselten zwischen beiden Programmen.

Befristete Teilnehmergenehmigung. Wie bereits in Heft 10 an dieser Stelle gemeldet, gibt die Deutsche Bundespost seit dem 1. Mai auf ein Jahr befristete Genehmigungen für Fernsehgeräte ohne FTZ-Prüfnummer heraus, soweit es sich um Empfänger handelt, die im Bundesgebiet vor dem 1. 10. 1959 gefertigt wurden. Unklar war, ob diese Genehmigungen nach ihrem Ablauf erneuert werden. Dazu teilt uns das FTZ mit: Bei Erteilung der auf ein Jahr befristeten Genehmigung wird dem Antragsteller aufgegeben, während der Gültigkeitsdauer das Fernsehgerät auf die geltenden technischen Vorschriften umstellen zu lassen. Wird der Umbau nicht rechtzeitig nachgewiesen, so erlischt die Genehmigung am Ende der Gültigkeitsdauer.

Rundfunk- und Fernsehausstellung in Kopenhagen. Vom 1. bis 10. September wird in Kopenhagen im *Forum* die größte jemals in Skandinavien durchgeführte Radio- und Fernsehausstellung abgehalten werden. Es beteiligen sich rund 50 dänische Firmen und im großen Stil der dänische Staatsrundfunk.

Fernseh-Satellit im nächsten Jahr. Das amerikanische Amt für Luft- und Raumfahrt (NASA) läßt bei der Radio Corp. of America Fernmeldesatelliten für das Projekt *Relais* bauen. Der erste soll im kommenden Jahr auf eine Umlaufbahn mit 4800 km Abstand von der Erdoberfläche gebracht werden und als *aktive* Relaisstation für die Nachrichten- und Fernsehprogramm-Übertragung dienen. In Frankreich und England wird jeweils eine Empfangsstation für dieses Projekt eingerichtet. Die englische Anlage in Goonhilly wird (umgerechnet) 5 Millionen DM kosten und einen frei beweglichen, bei jeder Witterung benutzbaren Antennenreflektor mit den Abmessungen 37,5 × 25,5 m tragen. Die Werte für die Bahnnachführung der Antenne liefert ein elektronisches Rechengerät. Man hofft, schon 1962 versuchsweise die ersten Fernseh-Direktübertragungen in das Programm der BBC und in das Eurovisions-Netz übernehmen zu können.

Zeitzeichen im SWF-Hörrundfunkprogramm. Seit dem 1. Mai blendet der Südwestfunk werktags um 8 Uhr ein Kurzzeitzeichen in beide Hörrundfunkprogramme ein. Es setzt sich aus fünf Impulsen (1000 Hz) von je 0,1 Sekunden Dauer zusammen; der Abstand beträgt jeweils 1 Sekunde. Der sechste Impuls von 0,5 Sekunden Dauer endet genau um 8 Uhr. Genauigkeit: $^1/_{10}$ sek.

Neue Farbfernseh-Bildröhre. Mullard hat in England eine neuartige Farbfernseh-Bildröhre („banana typ") in der Entwicklung. Bei ihr besteht der eigentliche Bildschirm lediglich aus einem schmalen Streifen auf der Innenseite des Kolbens zwischen Hals und Boden; er ist 8 mm breit und trägt nur jeweils drei Zeilen des Bildes, das dann mechanisch-optisch in vertikaler Richtung durch ein rotierendes Linsensystem gedehnt wird. Von hier aus erreicht das Bild einen gekrümmten Spiegel und dann das Auge des Zuschauers. Das Linsensystem rotiert mit 1000 U/min, so daß die Unterdrückung der dabei entstehenden Geräusche ein Problem ist. Als Vorteil der neuen Bildröhre wird ihr sehr großer Kontrast von 32 : 1 gegenüber nur 7 : 1 bei der RCA-Shadow-Mask-Farbbildröhre gerühmt.

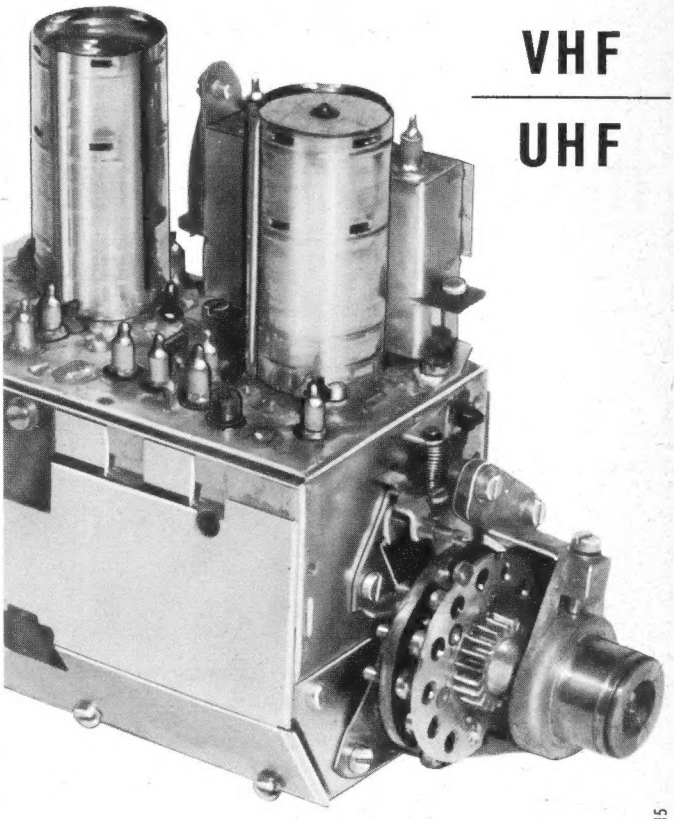
Zögernder Beginn des Stereo-Rundfunks in den USA. Im 1. Juni, dem offiziellen Start des Stereo-Rundfunks in den USA, nahmen nur drei Sender (je einer in Los Angeles, Chikago und Schenectady) den Stereo-Programmdienst auf; erste Stereo-Adapter für Empfänger werden von Fisher und Crosby Electronics für rund 80 Dollar geliefert. Man rechnet erst im Herbst mit größerem Interesse, weil ein ausreichendes Stereo-Empfänger-Angebot vorher nicht vorhanden sein wird. Das neue Stereo-Verfahren arbeitet mit einem Hauptträger, der mit der Summe des rechten und linken Signals und mit den Seitenbändern eines unterdrückten Hilfsträgers frequenzmoduliert wird. Der Hilfsträger ist amplitudenmoduliert und wird durch ein Differenzsignal Links-minus-rechts unterdrückt. Im Empfänger wird dieser unterdrückte Hilfsträger durch ein zwischen Haupt- und Hilfsträger liegendes Pilotsignal wieder hergestellt. UKW-Empfänger ohne Adapter geben ein Links-plus-rechts-Signal einkanalig wieder (vgl. Seite 359 dieses Heftes).

VALVO

KANALWÄHLER

VHF

UHF



110561/415

VHF-KANALWÄHLER

VALVO AT 7635/80
mit handgeregelter Feinabstimmung

VALVO AT 7638/80
mit gespeicherter Feinabstimmung

VALVO AT 7639/80
mit gespeicherter Feinabstimmung
und VHF- UHF - Umschaltung

VALVO AT 7641/80
mit handgeregelter Feinabstimmung
und VHF- UHF - Umschaltung

UHF-KANALWÄHLER

VALVO 6322/01
Standardausführung

VALVO 6326/01
mit automatischer Frequenzregelung

VALVO

VALVO GMBH HAMBURG 1

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker und Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

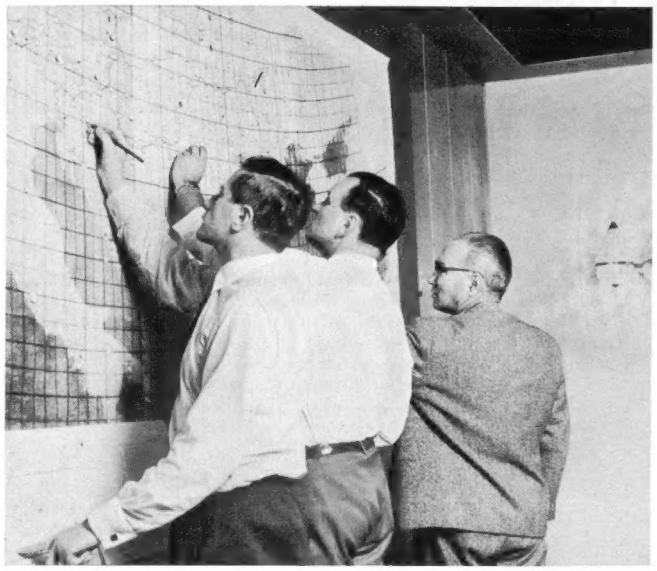
in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.

Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.



Die Stockholmer VHF/UHF-Konferenz brachte für die Delegationsmitglieder und Berater aus 38 Ländern Europas und den Randgebieten des Mittelmeeres nervenanspannende Arbeit. Hier ein Bild von der Tätigkeit einer der technischen Arbeitsgruppen. Die Plenarsitzung und alle Kommissionen tagten in den unter der Erdoberfläche liegenden Konferenzräumen des Hotels Malmen . . . vier Wochen ohne Tageslicht.

KURZ-NACHRICHTEN

Im Labor der General Electric Co. ist es zum ersten Male gelungen, **Ultraschall – also eine mechanische Schwingungsenergie – mit einem 15 mm langen, auf 0,5° K (ca. minus 273° C) abgekühltem Rubin-Maser um den Faktor 1,2 zu verstärken.** ✶ Die Fernsehsender des Bayerischen Rundfunks strahlen jetzt montags bis freitags zwischen 15 und 16 Uhr auf Wunsch des Fachhandels **anstelle der Landschaftsbilder korrekte Testbilder** aus. ✶ Electro Voice Inc. (Buchanan, Mich./USA) konstruierte ein **Unterwasser-Sprechgerät für Taucher,** das bis zu 35 m Wassertiefe eine Reichweite von mindestens 45 m aufweist. Es werden direkt hörbare Schallwellen abgestrahlt. ✶ H. Niggermann, Bochum, Im Kempken 22, hat den **Bochum-DX-Club** gegründet und ladet Freunde des Kurzwellen-Weltempfanges zum Beitritt ein. ✶ **Frankreich** wird endgültig im kommenden Jahr ein **zweites Fernsehprogramm im UHF-Bereich mit 625 Zeilen** ausstrahlen, so daß künftig zwei Normen (625 und 819 Zeilen) nebeneinander benutzt werden müssen. ✶ Die amerikanische Schallplattenfirma Columbia liefert eine **Langspielplatte, auf der die Geräusche des ersten amerikanischen bemannten Weltraumfluges** zu hören sind, u. a. die Meldungen des Astronauten Alan B. Shephard (Titel der Platte: „9.34 AM – E. S. T. – May 5. 1961"). ✶ Die britische Regierung hat erneut den **Antrag der BBC auf Eröffnung eines 405-Zeilen-Farbfernsehens abgelehnt.** Trotzdem wird die BBC während der Radio Show Ende August in London das Farbfernsehen vorführen.

Funkschau **mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.40 DM. Jahresbezugspreis 32 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 5758.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 638399

Berliner Geschäftsstelle: Berlin W 35, Potsdamer Str. 145.– Fernr. 24 52 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Nichts Neues an der „Stereo-Front"

Dem Vernehmen nach sind die deutschen Hersteller von Stereo-Geräten und -Schallplatten enttäuscht. Offensichtlich scheint hier die merkantile Seite mit der technischen Entwicklung außer Tritt gekommen zu sein. So etwa ist die gegenwärtige Situation:

Es gibt ein beachtliches Sortiment an Stereo-Schallplatten mit guter bis sehr guter Qualität, wobei der Preisaufschlag gegenüber Mono-Schallplatten unwesentlich ist. Eine reiche Auswahl an Zweikanalverstärkern, die keine Wünsche offen lassen, wurde entwickelt, und auch die Lautsprecherwiedergabe hat bei korrektem Einbau eine Qualität erreicht, von der man einst kaum zu träumen wagte. Die Empfängerindustrie bringt ihre Spitzenmodelle, aber auch schon die der mittleren Preisklasse in Stereo-Ausführung heraus, wobei die auf Massenumsatz abzielenden Versandhäuser nicht nachstehen. Und trotzdem bleibt der Stereo-„Markt" steril, im Grunde weiß der Käufer mit all diesen Herrlichkeiten wenig anzufangen, sieht man einmal von den Phono/Ela-„Fans" ab. Die meisten Stereo-Rundfunkgeräte stehen im Eckchen, bezüglich ihrer zweikanaligen Eigenschaften unbeachtet, und so etwas Ähnliches (sagt man) hat es mit dem 3D-Klang seinerzeit auch schon gegeben.

Hier muß offen und ohne Rücksicht festgestellt werden, daß die große Masse bis heute keineswegs begriffen hat, was Stereo überhaupt bedeutet und welche Wiedergabemöglichkeiten hier geboten werden. Vor kurzem führte ein echter Stereo-„Fan" seine erstklassige Wiedergabeanlage einem Gremium von Fachleuten (Orchesterleiter, Musikjournalisten, Musikstudenten) vor. Man war begeistert und sparte nicht mit Lob für eine Wiedergabequalität, die man nicht für möglich gehalten hatte. Aber selbst die meisten dieser Leute wußten nicht, was es mit der stereofonen Wiedergabe auf sich hat. Wie kann man dann solches von der Masse der Musikliebhaber – ihre Zahl ist sehr groß! – erwarten, die als Käufer in Frage kommen? Wir stehen hier vor einem Versagen der Fachwerbung, der es sonst an Wendigkeit und Ideen wahrlich nicht gebricht. Bis heute wurde noch kein großer Werbefeldzug zur Publikumsaufklärung gestartet. Und was ich für das schlimmste halte: Noch immer gibt es so gut wie keine Fachgeschäfte, die es der Mühe wert halten, einen Vorführraum zu „opfern", in dem eine sauber aufgebaute Anlage nach Maß dem Kunden zeigt, was Stereofonie ist und weshalb die Industrie ein so reichhaltiges Angebot vorstellt. Noch immer werden dem Schallplattenfreund zwei Stielhörerchen mit einem (manchmal) anrüchigen Frequenzumfang in die Hand gedrückt, wenn er eine Stereo-Platte hören will oder – was noch schlimmer ist – er wird in eine Art Telefonzelle geführt, wo eine prächtige Stereo-Truhe ihr elendes Dasein fristet. So aber gewinnt man keine Kunden!

Der Schreiber dieser Zeilen verfolgt seit Jahren die Entwicklung sehr aufmerksam und baute sich nach den ausgezeichneten FUNKSCHAU-Unterlagen selbst eine für seine Wohnverhältnisse passende Stereo-Anlage. Er wird von Bekannten immer wieder gebeten, weitere solche Geräte zu bauen. Bei dem echten Musikliebhaber rangiert so etwas noch vor dem Fernsehgerät. Die Urteile lauten dann: „Das ist ja etwas vollkommen Neues, diesen Fortschritt hätten wir nie für möglich gehalten!"

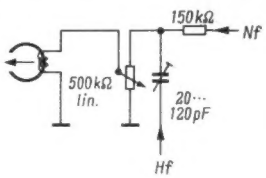
Stereofonie *ist* ein Fortschritt – deshalb ist es an der Zeit, etwas mehr für ihre Verbreitung zu tun . . . finde ich.

Hanno Florschütz, Reichertshausen/Ilm

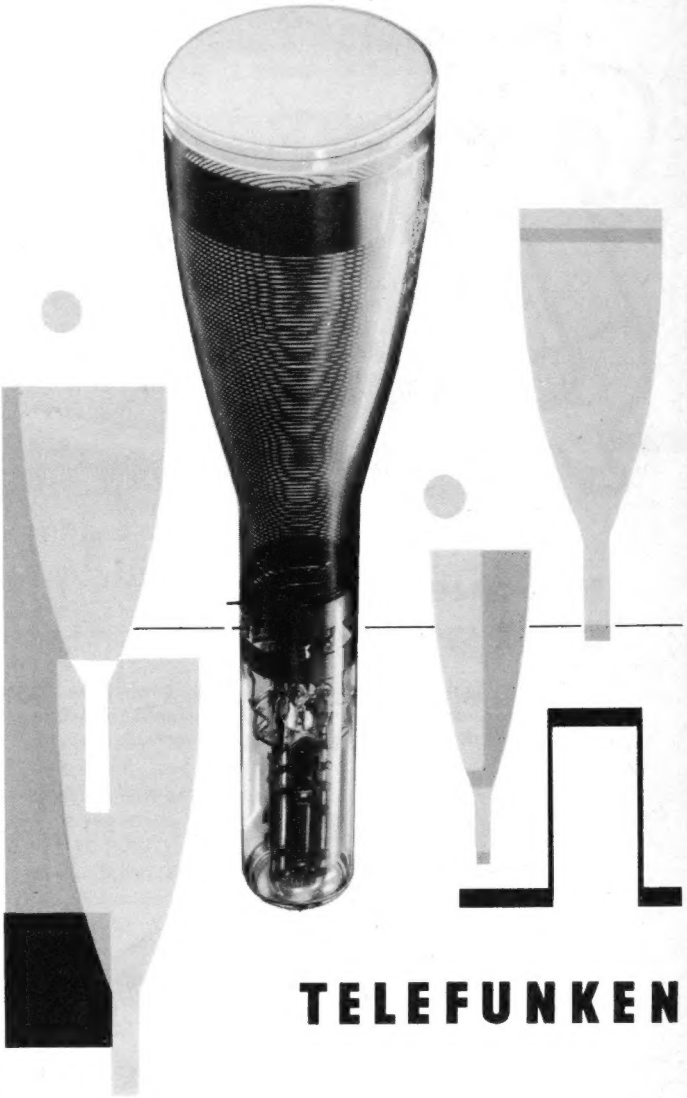
„Weiches" Tricken auf älteren Tonbandgeräten

Frage: Bei meinem älteren Uher-Tonbandgerät stört mich sehr, daß bei der Trick-Vertonung einer Dia-Serie die Musikuntermalung schlagartig zusammenbricht, wenn ich einen Text „überspreche". Das Einfügen eines 10-kΩ-Reglers in die Katodenleitung des Hf-Oszillators hat bis zu einem gewissen Grad Abhilfe geschaffen, weil es jetzt durch Betätigen dieses Potentiometers möglich ist, die unterlegte Musik „weich" in den Hintergrund zu drängen. Ist diese Maßnahme unbedenklich? *Karl W., Offenbach*

Antwort: Wenn man durch allmähliches „Hochlegen" der Oszillator-Katode die Hf-Schwingungen zum Aussetzen bringt, ändert sich auch gleichzeitig die Vormagnetisierung, was zu Verzerrungen während des Ein- und Ausblendens führt. Die Firma Uher empfiehlt eine Anordnung nach beistehender *Schaltung*. Ein 500-kΩ-Potentiometer liegt parallel zum Aufsprechkopf, wodurch beim Betätigen die Nf-Aufsprechspannung und die Hf-Vormagnetisierung gleichzeitig verändert werden. Störende Verzerrungen treten dabei nicht auf.



DG 10-18, eine Elektronenstrahlröhre mit extrem hoher Ablenkempfindlichkeit (Ablenkfaktor 3,7 V/cm) und sehr großer Meßgenauigkeit (Linearitätsabweichung max. 0,5%).

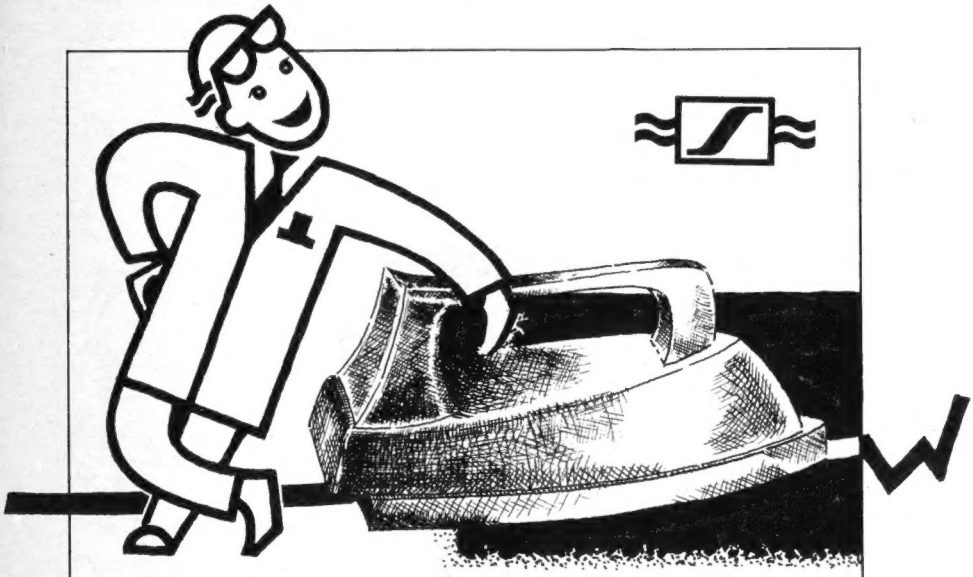


TELEFUNKEN

TELEFUNKEN-Elektronenstrahlröhren für Oszillographen sind Erzeugnisse langjähriger Forschung und Entwicklung. Sie vereinigen große Linienschärfe und enge Toleranzen mit großer Leuchtdichte und Ablenkempfindlichkeit und werden von Jahr zu Jahr in steigendem Maße verwendet.

Entwicklungsstellen der Industrie erhalten auf Anforderung Druckschriften mit genauen technischen Angaben.

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM-DONAU



Frequenzgang glatt gebügelt

Ein gutes Mikrophon erkennt man an einem Frequenzgang, der sich über einen weiten Bereich erstreckt und dazu glatt, bei den Höhen leicht ansteigend, verläuft.

Das klangobjektive Studio-Richtmikrophon MD 421

hat eine beispielhafte Frequenzkurve. Der Übertragungsbereich erstreckt sich von 30 bis 17 000 Hz. Dabei lassen wir zwischen 40 und 16 000 Hz nur geringe Abweichungen bis ± 2,5 dB von der Sollkurve zu. Sie können die Richtigkeit dieser Angaben selbst überprüfen, denn jedem MD 421 liegt ein Original-Meßprotokoll bei.

Wichtig für gute Richtmikrophone

ist nicht nur der Übertragungsbereich, sondern vor allem die Rückwärtsdämpfung. Sie hat beim MD 421 den günstigen Wert von −16 dB. Sie muß, soll das Mikrophon eine unverfälschte Übertragung gewährleisten, bei **allen** Frequenzen möglichst gleichmäßig sein. Das MD 421 können Sie aus allen Richtungen beschallen, ohne, daß Sie dabei eine Änderung der Klangfarbe feststellen werden. Stets bleibt es klangobjektiv. Sie bemerken lediglich sehr deutlich die gewollte Verringerung der Empfindlichkeit, je weiter die Schallquelle von vorn nach rückwärts wandert.

Fordern Sie bitte den Prospekt MD 421, MD 421 HN, MD 421/2 an.

SENNHEISER electronic

BISSENDORF/HANNOVER

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

BIONIK

Dieser Begriff – zusammengesetzt aus *Bio*logie und Elektron*ik* – steht für eine neue Wissenschaft, die die Schaffung von biologischen Maschinen und Systemen von Menschenhand anstrebt. Näheres über die sich hier eröffnenden Möglichkeiten vermittelte der erste Kongreß für Bionik in Dayton/Ohio (USA). In verschiedenen Referaten wurden einige der erstaunlichsten biologischen „Instrumente" behandelt, deren Nachahmung durch die menschliche Technik bisher noch nicht gelungen ist. Beispielsweise umgibt sich der tropische Messerfisch mit einem elektrischen Feld und „sieht" bzw. „hört" damit. Er reagiert auf Feldstörungen, ausgelöst durch Werte von nur 0,003 µV/mm. Tümmler „orten" ihre Jagdbeute mit Ultraschallimpulsen um 100 kHz. Klapperschlangen orientieren sich mit einem wärmeempfindlichen Organ am Kopf, das einem Infrarot-Ortungsgerät entspricht und auf Temperaturschwankungen von ±0,001° C reagiert. Es ist nun das Ziel der Bionik, diese und viele andere Höchstleistungen der Natur, wie etwa die Nervenzelle, als *Neuron* bezeichnet, zu erforschen, die gefundenen Effekte nachzuahmen und sie auszuwerten. Eine ausführlichere Darstellung dieser Probleme enthielt die Zeitschrift *Elektronik* 1961, Heft 1, Seite 2.

KOINZIDENZ-THYRATRON

Unter Koinzidenz versteht man die Gleichzeitigkeit zweier Ereignisse. Es kann z. B. gefordert werden, daß am Ausgang einer Mischstufe nur dann ein Spannungsstoß auftritt, wenn zwei Impulse *gleichzeitig* auf die Eingänge der Stufe wirken. Das läßt sich auch mit einem *Koinzidenz-Thyratron* erreichen. Dieses verfügt im Gegensatz zum normalen Thyratron über zwei Steuergitter. Eine Zündung kann nur erfolgen, wenn beide Gitter gleichzeitig Impulse definierter Größe zugeführt erhalten. Die zur Zündung erforderlichen Spannungswerte hängen wie beim einfachen Thyratron vom Wert der Anodenspannung ab. Wird die Zündung gelöscht, so muß man die Anodenspannung unter den Wert der Löschspannung (bei Thyratrons auch Bogenspannung genannt) absenken.

Koinzidenz-Thyratrons kommen in der allgemeinen Impulstechnik und bei elektronischen Rechenmaschinen zur Anwendung, da auf diesem Gebiet Koinzidenz-Schaltungen eine besonders wichtige Rolle spielen. Im übrigen verhalten sich Koinzidenz-Thyratrons wie gewöhnliche Thyratrons.

VALENZELEKTRONEN

Unter Valenzelektronen versteht man Elektronen der *äußeren Schale*, die die Bindung der Atome zu den Molekülen übernehmen, die Moleküle also gewissermaßen zusammenhalten. Sie verleihen dem betreffenden Stoff seine chemische *Wertigkeit* (Valenz = Wertigkeit eines Elementes). Die Elemente Germanium und Silizium sind *vierwertige* Elemente, weil ihre Atome auf der äußeren Schale vier Valenzelektronen besitzen. Man kann sich bei einem vierwertigen Element vorstellen, daß von jedem Atom vier durch Valenzelektronen gebildete Verbindungsbrücken zu den vier benachbarten Atomen ausgehen. Befindet sich der völlig reine Stoff auf dem absoluten Temperatur-Nullpunkt (0° K), so sind alle Elektronen gebunden. Es sind dann keine freien Elektronen mehr vorhanden, und der betreffende Stoff hat die Eigenschaften eines Isolators.

Durch Zuführung von Energie (Licht, Wärme, kosmische Strahlung usw.) können sich einige dieser Valenzelektronen aus ihren Bindungen lösen. Dies hat das Auftreten von freien Elektronen zur Folge, die auch Überschußelektronen genannt werden und dem betreffenden Stoff eine elektrische Leitfähigkeit verleihen.

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

33. Jahrg. 2. Juli-Heft 1961 Nr. 14

Stockholmer VHF/UHF-Konferenz erfolgreich beendet

Stockholm, Ende Juni

Der Zeitpunkt der Unterzeichnung des neuen Stockholmer VHF/UHF-Abkommens durch 35 der insgesamt vertretenen 38 Delegationen war bezeichnend für die Konferenz überhaupt: es war 3.15 Uhr am Morgen, eine der vielen Nächte, die die Experten aus Europa und den Randstaaten des Mittelmeeres in den unter der Erde liegenden Konferenzräumen des Hotels Malmen ihrer aufreibenden Tätigkeit opfern mußten. Trotz ausgezeichneter Vorbereitung durch die International Telecommunication Union (Weltnachrichtenverein) war die Zeit für die Revidierung der Kanalverteilung in den Bereichen I bis III und für die Neuverteilung in den Bereichen IV/V sehr knapp, und trotz einiger offenbar unvermeidbarer Schwierigkeiten war die Zusammenarbeit der fast 500 Delegationsmitglieder, Berater und Hilfskräfte aus 38 Ländern sachlich und fruchtbar. Das von ihnen geschaffene Vertragswerk soll am *1. September 1962* in Kraft treten und wenigstens sieben Jahre halten; nach Ablauf dieser Frist wird die ITU durch Umfrage feststellen, ob eine neue Konferenz nötig ist.

Wie bereits mitgeteilt, stand die Delegation der Deutschen Bundespost unter der Leitung von *Ministerialrat Dipl.-Ing. Preßler;* die Rundfunkanstalten stellten eine Expertengruppe als Berater, zu der u. a. *Dr. Hans Rindfleisch* und *Dr. Rupp* gehörten. Zu dem Erfolg der Konferenz dürfte die Überprüfung der eingeplanten rund 6000 UHF-Fernsehsender im Bereich IV/V durch die elektronische Datenverarbeitungsmaschine (Facit EDB) der Universität Stockholm wesentlich beigetragen haben, für deren Programmierung und Bedienung die Mitarbeiter *Fastert, Kaltbeitzer* und *Eden* vom Institut für Rundfunktechnik, Hamburg, zuständig waren. Alle wesentlichen Informationen wie Frequenz, effektive Strahlungsleistung, Antennenhöhe, geografische Koordination und Bild-Tonträger-Leistungsverhältnis wurden der Anlage mit Lochstreifen eingegeben. Der Rechenvorgang sah die Überprüfung auf Gleichkanalstörungen, Störungen durch kanalbenachbarte Sender und durch Oszillatoren der Empfänger vor. Dabei wurde nach Ausbreitung über Land und über See unterschieden. Die Aufgabe war relativ kompliziert, weil man mit fünf Variationen der 625-Zeilen-Norm rechnen mußte – sie unterschieden sich u. a. durch das Bild/Tonträger-Leistungsverhältnis, durch die Unterdrückung des Restseitenbandes und durch den Abstand beider Träger (5,5...6...6,5 MHz).

Die Ergebnisse von Stockholm waren bei Redaktionsschluß noch nicht in allen Einzelheiten bekannt, zumal der Plan noch gewisser, wegen Zeitmangels nicht zu Ende geführter kleinerer Veränderungen unterliegen wird. Folgendes steht aber ungefähr fest:

Bereich I und III: Die hier tätigen bundesdeutschen Fernsehsender erfahren keine Kanalveränderung; gewisse technische Korrekturen sind ohne Bedeutung für die Teilnehmer. Die Sender im Kanal 11 werden weiterhin betrieben; einen Kanal 12 wird es nicht geben, wenn auch einige östliche Länder hier Sender unterbringen wollen.

Bereich II: Die Frequenzverteilung wurde neu aufgestellt, so daß sich hier erhebliche Frequenzverschiebungen ergeben; sie sind für den Fernsehteilnehmer jedoch unerheblich, weil die UKW-Skalen in der Regel nur nach Frequenzen geeicht sind. Der Bereich 100...104 MHz ist nicht verteilt worden.

Bereich IV/V: Hier sind die bundesdeutschen Ansprüche auf Zuteilungen durchweg erfüllt worden. Die Bezeichnung der Kanäle wurde geändert, indem die Zählung jetzt bei 470 MHz mit Kanal 21 (bisher 14) beginnt und für uns bei 790 MHz im Kanal 60 (bisher 53) endet. Die Kanäle 36 und 38 (neue Zählung) werden nicht zugeteilt; sie sind Radar und Radioastronomie vorbehalten. Die bereits arbeitenden bundesdeutschen und der Westberliner UHF-Fernsehsender werden durchweg neue Kanäle erhalten, wobei sich die Änderung in der Regel auf eine Verschiebung um wenige Kanäle beschränken dürfte. Die Bundespost verzichtete offenbar auf den Bereich oberhalb von 790 MHz; hier sind in den Kanälen 61 bis 68 (790...854 MHz) Zuteilungen an alle skandinavischen Länder, an Großbritannien, Belgien, Irland und Frankreich erfolgt.

Insgesamt waren in Stockholm sechs unterschiedliche Normen für Bereich I und III und die erwähnten fünf für Bereich IV/V zu berücksichtigen. Als ganz wichtiges Ergebnis gilt die einheitliche Annahme des 8-MHz-Rasters für Bereich IV/V durch alle Länder, woraus sich schließen läßt, daß sowohl Frankreich als auch Großbritannien bei Inbetriebnahme dieses Bereiches mit 625-Zeilen-Norm arbeiten werden. Der Unterträger für das Farbfernsehen ist einheitlich auf 4,43 MHz fixiert worden.

Karl Tetzner

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Stockholmer VHF/UHF-Konferenz erfolgreich beendet 357

Das Neueste
Electronic-Cam, ein modernes Aufnahmeverfahren für Film und Fernsehen 358
Verleihung der Oskar-Messter-Medaille 358
Produktionszahlen 358

Sendetechnik
Das HMD-System für Rundfunk-Stereofonie 359

Meßtechnik
Neue Meßgeräte für den Rundfunk- und Fernsehtechniker 363
Bauanleitung: Breitband-Audionvoltmeter von 100 Hz bis 200 MHz ... 375
Suchgeräte gegen aussetzende Kondensatoren 376
Neues Phasenwinkel-Meßgerät 370

Kommerzielle Technik
Kommerzielle Fernseh- und Nachrichtentechnik 366
Besuch im Telefunken-Anlagenwerk in Berlin 368
Neue Transistor-Fahrzeugverstärker .. 362

Rundfunkempfänger
Der neue Heimempfänger-Jahrgang .. 369
Interessante Chassisaufbauten 370
50-W-Transistorverstärker 370

Aus der Welt des Funkamateurs
Der Kurzwellenempfänger SX 100 371
Gepanzerte Oszillatoren 373
Amateur-Fernsehen auf dem 70-cm-Band 374

Schallplatte und Tonband
Tonbandgerät Studio MK 3332 377
PZT-Elemente für Tonabnehmer 378
Schallplatten für den Techniker 378

Schaltungssammlung
Tonbandgerät Studio MK 3332 377

Werkstattpraxis
Beseitigung von Gleichlaufschwankungen an einem Tonbandgerät 379
Tonbandaufnahme „pfeift" 379
Im Taschenempfänger setzt Oszillator aus 379
Reparaturkarten für die Service-Werkstatt 379
Gezielte Kontakt-Reinigung 379

Fernseh-Service
Bild- und Tonempfang bleiben aus 380
Bildunterbrechung und Rauschen 380
Labile Zeilen-Synchronisation 380
Erfahrungen mit dem Prüfstab 380

RUBRIKEN:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten *727, *728
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion *729
Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon *730
Persönliches 380
Fachliteratur *755

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter
Rö 61, Blatt 1 und 2: Die Fernseh-Bildröhre

* bedeutet Anzeigenseite (kleine schräge Zahlen)

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Electronic-Cam

Ein modernes Aufnahmeverfahren für Film und Fernsehen

Schon lange ist die Filmindustrie bemüht, die Aufnahmetechnik zu vervollkommnen, um Zeit und Material zu sparen, also die Produktionskosten zu senken. So haben zum Beispiel die *Riva-Filmstudios* ihre Film-Kameras (keine Fernseh-Kameras!) mit elektronischem Sucher ausgestattet, dessen Bild bei den Filmaufnahmen gleichzeitig auf Ampex-Magnetband-Anlagen mitgeschnitten wird. Die Aufnahme kann dann sofort auf dem Bildschirm begutachtet werden.

Einen anderen Weg ist die *Bavaria Atelier GmbH* gegangen: sie arbeitet jetzt mit dem *Electronic-Cam-Verfahren*. Ingenieur Alfred Jetter, München, berichtete darüber auf der Jahrestagung der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft e. V., die am 13. und 14. April in Berlin abgehalten wurde. Die Idee, Film- und Fernsehkamera zu koppeln und damit die zu filmende Szene gleichzeitig auf einem Fernseh-Kontrollgerät sichtbar zu machen, ist nicht neu. So haben bereits vor mehreren Jahren die Firmen DuMont, New York, und Arnold & Richter eine kombinierte Film- und Fernsehkamera gebaut, die sie *Electronic-Cam* nannten.

Die Anlage diente zur Aufzeichnung von Shows, also von durchlaufenden Programmen. Drei Kameras nahmen die Szene ohne Unterbrechung auf. Die elektronischen Signale liefen über ein Bildmischpult, und vom Ausgangsmonitor wurde eine 16-mm-Filmaufzeichnung gemacht, die als Vorlage für den Schnitt des 35-mm-Films diente. Da alle Kameras durchliefen, mußte das Programm zum Kassettenwechsel unterbrochen werden.

Die Bavaria-Atelier griff diese Idee wieder auf und ließ sich für ihre Film- und Fernsehproduktion von den Firmen Arnold & Richter, der Fernseh-GmbH und von Siemens & Halske eine abgeänderte und verbesserte Anlage erstellen: An eine Filmkamera (35-mm-Arriflex) mit Varioptik (Gummilinse) ist eine Vidicon-Kamera angebaut, die ihr Licht über die gleiche Optik bezieht. Um einen Lichtverlust für beide Kameras zu vermeiden, übernimmt die Umlaufblende die „Umschaltung des Strahlenganges". Während des Transportes wird der Film von der Umlaufblende abgedeckt; in dieser Zeit reflektiert ein verspiegelter Sektor das Bild in die Fernsehkamera. Die Sektoren der Umlaufblende sind so eingeteilt, daß eine gleich lange Belichtung jedes Halbbildes in der Fernsehkamera gesichert ist. Für den optischen Sucher des Kameramannes muß vor dem Vidicon noch ein Teil des Lichtes abgezweigt werden. Wie durch Versuche ermittelt wurde, liegt ein günstiger Kompromiß für Sucher und Fernsehbild im Verhältnis 1 : 3.

Die Auswahl der geeigneten Aufnahmeröhre bereitete einige Schwierigkeiten. Das Riesel-Ikonoskop verträgt kein intermittierendes Licht der Spiegelumlaufblende; es wäre also notwendig, einen Lichtanteil direkt aus der Optik abzuzweigen. Um den Lichtverlust für den Film auszugleichen, hätte dann aber die Beleuchtung im Atelier wesentlich verstärkt werden müssen. Eine getrennte Optik nur für die Fernsehaufzeichnung kam wegen des unvermeidlichen Parallaxenfehlers nicht in Erwägung.

Das Image-Orthikon, wie auch das Riesel-Ikonoskop, hätten außerdem durch ihre äußeren Maße die Kamera zu unhandlich gemacht. Außerdem kann das Orthikon den hohen Kontrastumfang von 1 : 100, wie ihn der Film verarbeitet, nicht übertragen; es würde übersteuert werden. Die Wahl fiel also auf das Vidicon, das mit seinen relativ kleinen Abmessungen für den konstruktiven Zusammenbau sehr geeignet schien. Die Nachteile – geringe Empfindlichkeit und Nachziehen in der Fotokatode – ließen allerdings erwarten, daß ein hochwertiges Fernsehbild nicht zu erreichen sein würde, auch deswegen, weil das Vidicon zuwenig Licht erhält. Die Praxis zeigte jedoch, daß der Kontrastumfang so gut ist, daß die Regie das Monitorbild teilweise sogar zur Kontrolle der Ausleuchtung benutzen kann.

Drei dieser Kamerakombinationen werden durch ein Kabel, das Video-, Steuer- und Kommandoleitungen enthält, mit einem Mischpult verbunden. Wie beim Fernsehen enthält es je einen Kameramonitor und einen Ausgangsmonitor. Daneben ist ein Steuerpult vorhanden, von dem aus die Filmkameras einzeln gestartet und gestoppt werden; Zählwerke registrieren den genauen Filmverbrauch. Bildmisch-, Steuer- und Tonmischpult sind in einem Regieraum zusammengefaßt und erlauben eine enge Zusammenarbeit und rationelle Regieführung.

Bei der Aufnahme eines *Takes*, einer durchgehend gespielten Szene, sind alle drei Kameras mit verschieden gerichteten optischen Achsen in Betrieb. Der Filmtransport wird nach Drehbuchanweisung für eine oder mehrere Kameras vom Steuerpult aus gestartet. Der Materialverbrauch wird dadurch erheblich eingeschränkt. Der Bildschnitt erfolgt am Bildmischpult durch die Regie, die dabei ständig die drei Kamerabilder und das des Ausgangsmonitors vor Augen hat. Da der Schnitt jetzt nur „elektrisch getastet" wird und die Filme sich noch in den Kassetten der Kameras befinden, ist eine gleichzeitige Kennzeichnung des Schnitts auf den Filmstreifen erforderlich.

Diese Markierung übernimmt ein Lämpchen innerhalb der Lichttonspur des Films. Die Belichtungszeit wird von einem Kontakt an der Bildschnitt-Taste des Mischpults gesteuert. Für jede Kamera ist die Form der Lichtmarkierung eine andere, so daß später zu erkennen ist, von welcher Kamera der Film stammt. Diese Kennzeichnung des Films bereits während der Aufnahme vereinfacht den Filmschnitt so, daß er fast nur noch eine manuelle Tätigkeit ist.

Die Erfahrungen, die die Bavaria-Atelier GmbH während eines Jahres mit dieser Anlage gemacht hat, sind nach Ingenieur Jetter so zufriedenstellend, daß im Mai 1961 eine zweite, diesmal eine bewegliche Anlage in Betrieb genommen werden konnte. Diese Aufnahmetechnik ermögliche es, erklärte Jetter, die Produktionszeit für einen 90-Minuten-Film durchschnittlich auf 10 bis 12 Tage herabzusetzen. Der größte Film mit zweieinhalb Stunden Spielzeit wurde in vierzehneinhalb Tagen produziert. Insgesamt sind 30 Filme mit einer Spielzeitlänge von 30 Stunden hergestellt worden. Dabei schwankte der Materialverbrauch zwischen 1 : 3 und 1 : 4 (genutzte Filmmeter zu Gesamtverbrauch).

Vergleiche zwischen dem Electronic-Cam-Verfahren und der rein filmischen Aufnahmetechnik mit einer optischen Kamera ergäben zwar Kostensteigerungen im Verhältnis von etwa 1 : 3 im Bereich der Geräte und des technischen Personals, trotzdem – durch die Zeitersparnis seien die gesamten Produktionskosten einschließlich der Gagen erheblich geringer. Joachim Conrad

Verleihung der Oskar-Messter-Medaille

Die vor 35 Jahren von der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft e. V. gestiftete Oskar-Messter-Medaille wurde auf der Jahrestagung 1961 der Gesellschaft in Berlin an Prof. Dr. A. Narath und Dr. phil. H. Lichte in Anerkennung ihrer besonderen Verdienste für die Entwicklung des Tonfilms verliehen. In seinem Festvortrag schilderte Dr.-Ing. P. Kotowski, Neu-Ulm, die Forschungsarbeiten dieser beiden „Väter des Tonfilms". Ihre Arbeiten in den Labors von AEG, Telefunken und Klangfilm schufen die Voraussetzung für die Einführung des Tonfilms. Das Buch „Physik und Technik des Tonfilms" von Prof. Dr. Narath und Dr. Lichte, das 1941 erstmals erschien, ist ein Standardwerk der Filmtechnik. Dr.-Ing. Kotowski, der einer der ältesten Schüler von Dr. Lichte ist, hob hervor, daß die Systemforschung dieser beiden Wissenschaftler heute noch Grundlage für die Weiterentwicklung der Technik ist.

Rundfunk- und Fernsehgeräte-Fertigung von Siemens läuft aus

Wie kürzlich in München vor der Wirtschaftspresse berichtet, wurde die in Berlin untergebrachte Fertigung von Rundfunk- und Fernsehgeräten am 1. 6. von der Siemens Electrogeräte AG auf die Siemens & Halske AG übertragen, um sie – mit Ausnahme der Transistor-Taschenempfänger – auslaufen zu lassen. Die frei werdenden Arbeitskräfte will man in der Nachrichtentechnik beschäftigen, um die hier unerträglich langen Lieferzeiten zu verkürzen. Röhren, Halbleiter und Bauelemente für Rundfunk- und Fernsehzwecke wird Siemens aber auch in Zukunft erzeugen, um das stark ausgebaute Zulieferungsgeschäft auch weiterhin zu pflegen.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
1. Quartal 1961	**572 770**	**80,0**	**522 819**	**65,1**	**112 482**	**50,6**	**541 959**	**344,8**
April 1961 *	**179 529**	**24,3**	**183 501**	**22,7**	**37 122**	**15,4**	**148 611**	**95,9**
1. Quartal 1960	*636 320*	*87,4*	*445 611*	*52,4*	*112 978*	*52,2*	*492 309*	*271,9*
April 1960	*175 357*	*25,9*	*179 129*	*20,4*	*29 601*	*13,8*	*146 958*	*80,6*

* Vorläufige Angaben

Das HMD-System für Rundfunk-Stereofonie

Auf der diesjährigen Stockholmer VHF-UHF-Konferenz (26. Mai bis 22. Juni) war bei der Frequenzverteilung und der Sender-Standortbestimmung im Hörrundfunkbereich (Bereich II = 87,5...100 MHz) eine etwaige Einführung der Hf-Stereofonie zu berücksichtigen, so daß einer späteren technischen Entwicklung zumindest keine Hindernisse in den Weg gelegt werden. Diese Vorsorge war schon deshalb nötig, weil sich die europäischen Experten auf ihren verschiedenen Konferenzen, etwa in Cannes (Januar 1960) und ein Jahr später in London, bisher noch auf kein Stereo-Verfahren für den Rundfunk festlegten, sondern nur bestimmte technische Grundlagen erarbeiteten. Eigene deutsche Beiträge liegen industrieseitig vor von Siemens (PAM-Verfahren) und Loewe-Opta (HMD-Verfahren), ferner beschäftigen sich u. a. Grundig und Telefunken labormäßig mit der Hf-Stereofonie. Bei den Rundfunkanstalten ist das Institut für Rundfunktechnik federführend; hier werden alle bekannten in- und ausländischen Systeme bezüglich ihrer hoch- und niederfrequenten Konsequenten durchgemessen.

*Der nachstehende Beitrag nach Unterlagen aus dem Laboratorium der Loewe-Opta AG, Berlin, informiert über das HMD-Verfahren (**H**albwellen-**M**odulation mit **D**ifferenzwert-steuerung), dessen Vorzüge u. a. in der Möglichkeit zu suchen sind, mit recht billigen Empfänger-Zusätzen auszukommen und unter Umständen einen Zweiprogramm-Betrieb über einen Sender zu erlauben. Diese Möglichkeit ist im Hinblick auf die neue amerikanische Stereo-Norm mit zwei Hilfsträgern von besonderem Interesse.*

Für die kompatible Übertragung von Zweikanal-Stereofonie über Hochfrequenz, vorzugsweise im UKW-Bereich, haben sich bisher besonders zwei Hauptgruppen von Verfahren als brauchbar erwiesen:

1. FM-Hauptträger mit AM-Hilfsträger
2. FM-Hauptträger mit FM-Hilfsträger

Die Hf-Übertragungsverfahren verwenden also außer dem Hauptträger einen, seltener mehrere, Hilfsträger mit Ein- oder Zweiseitenbandmodulation und erlauben zahlreiche Variationsmöglichkeiten in der Art der Verwendung von Haupt- und Hilfsträger.

Die Varianten betreffen die Zuordnung des M- bzw. S-Signals zum Haupt- oder Hilfsträger, deren relative Amplitudenwerte, die Frequenz und schließlich die Amplitude des Hilfsträgers (M = Summen-Signal = A+B = L+R; S = Differenz-Signal = A–B = L–R).

Bei den meisten Systemen wird vorzugsweise der *kompatible Informationsanteil*, das M- bzw. (A+B)-Signal, dem Hauptträger direkt aufmoduliert, während der für die Richtungsinformation maßgebende Differenzwert, das S- bzw. (A–B)-Signal, durch Amplituden- oder Frequenzmodulation des Hilfsträgers übertragen wird.

Die ein System kennzeichnende Dimensionierung der Anteile des M- und S-Signals basiert auf einem Kompromiß zwischen den teilweise konträren Forderungen:

a) Minimale Verringerung des monophonen Versorgungsbereichs;
b) Minimale Änderung der Feldstärke-Schutzabstände bezüglich Interferenzen gegenüber Monobetrieb
c) Maximaler Stereo-Versorgungsbereich (bei ausreichendem Rausch/Nutzverhältnis);
d) Betriebssichere, unkritische Empfängerfunktion;
e) Möglichst geringe Kosten für die Empfängerzusatzausrüstung.

Das im folgenden beschriebene HMD-System stellt einen günstigen Kompromiß zwischen vorstehend genannten Forderungen dar. Es gehört zur Klasse der *FM-AM-Verfahren* und benutzt einen amplitudenmodulierten, gesteuerten Hilfsträger von 35 kHz.

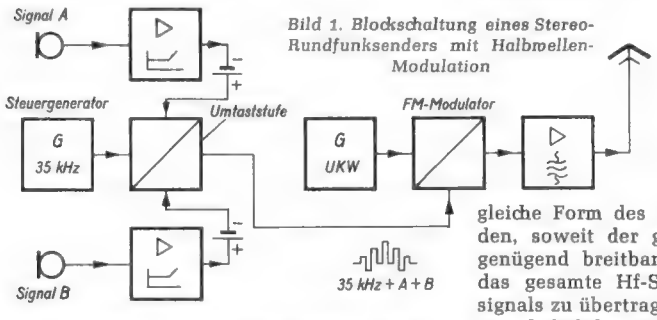


Bild 1. Blockschaltung eines Stereo-Rundfunksenders mit Halbwellen-Modulation

Grundprinzip der Halbwellen-Modulation

Die getrennt ankommenden A- und B- bzw. L- und R-Signale werden in einem Stereo-Vormodulator zu einem Multiplexsignal aufbereitet und hiernach erst zum FM-Modulator des UKW-Senders weitergeleitet.

Die Art der Aufbereitung des Multiplexsignals im einfachsten Fall geht aus *Bild 1* hervor. Signal A und Signal B werden in einer quarzgesteuerten Umtaststufe – prinzipiell könnte dies auch ein mechanischer Umschalter sein – in zeitlicher Wechselfolge zum FM-Modulator durchgeschaltet. Die Umschaltfrequenz muß unhörbar und – nach der Abtasttheorie – mindestens gleich dem zweifachen Wert der höchsten Übertragungsfrequenz sein.

Das so entstandene Rechtecksignal enthält in der einen Hüllkurve die Abbildung des A-Signals und in der anderen Hüllkurve die des B-Signals. Damit sich die beiden Hüllkurven nicht überschneiden, wird vor der Umtastung dem A-Signal beispielsweise eine positive, dem B-Signal eine negative Gleichspannung in Reihe geschaltet. Diese Gleichspannung ist für die Amplitude des Rechteckhilfsträgers bestimmend, der hieraus durch die Umtastung entsteht. Die Amplitude dieses Hilfsträgers wird so gewählt, daß im unmodulierten Zustand ein FM-Hub von halbem Maximalwert entsteht, also ± 37,5 kHz (*Bild 2a*).

Wird nun das A- und das B-Signal auf Maximalamplitude ausgesteuert, dann erreicht auch die FM-Hubamplitude entsprechend den äußeren Extremwerten der Hilfsträger-Hüllkurven ihren Maximalwert, während sich die inneren Extremwerte der Hüllkurven höchstens berühren, jedoch nicht überschneiden (*Bilder 2b* und *2c*).

Wird ein so aufbereitetes Multiplexsignal dem Frequenzmodulator zugeleitet und über den UKW-Träger empfangen, so ist am FM-Demodulator, vor dem Deemphasisglied, die gleiche Form des Multiplexsignals vorhanden, soweit der ganze Übertragungskanal genügend breitbandig ausgelegt wird, um das gesamte Hf-Spektrum des Multiplexsignals zu übertragen. Dieses Signal braucht nun lediglich mit Hilfe zweier entgegengesetzt gepolter AM-Demodulatoren wieder in die beiden ursprünglichen Nf-Signale A und B bzw. L und R umgewandelt zu werden (Bilder 2d und 2e).

Das Blockschaltbild eines solchen Stereoempfängers ist in *Bild 3*, der Stereo-Demodulator selbst in *Bild 4* und *Bild 5* dargestellt. Einfachste Varianten hiervon, z. B. zur Wiederherstellung des normalen Nf-Eingangspegels, können durch Anwendung einer Verstärkerstufe vor bzw. je einer Verstärkerstufe hinter dem Stereo-Demodulator in beiden Kanalausgängen ausgeführt werden (*Bilder 6* und *7*).

Ein normaler Monoempfänger bildet ohne weitere Hilfsmittel den Mittelwert aus den jeweiligen Amplituden des unhörbaren Rechteck-Hilfsträgers und liefert an seinen Nf-Verstärkereingang ein (A+B)-Signal hal-

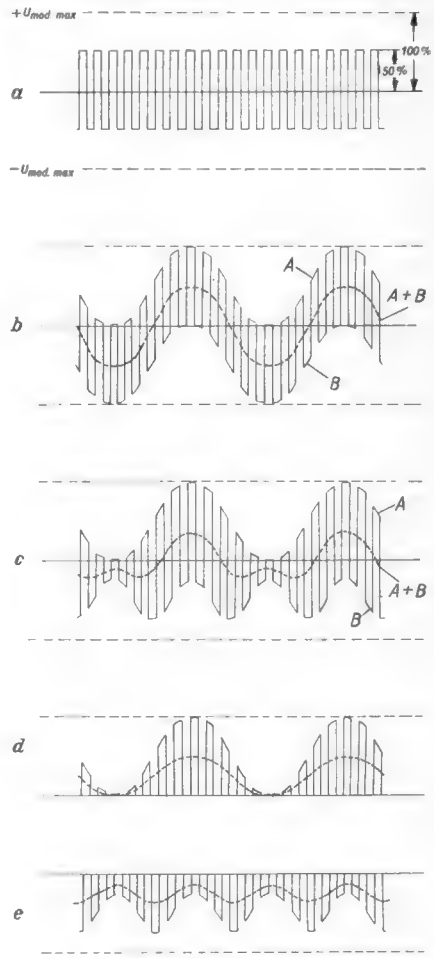


Bild 2. Rechteck-Schaltträger 30 kHz;
a) unmoduliert vor FM-Modulator bzw. hinter FM-Demodulator,
b) Identische Signale: Schaltträger mit Signal A und mit Signal B je 100 % AM-moduliert bzw. addiert,
c) Unterschiedliche Signale: A (f_1) 100 %, B (f_2) ca. 50 % moduliert; gestrichelt: A + B für Monoempfang (Mittelwert),
d) Signal A: hinter Stereo-Demodulator; gestrichelt: integrierter Mittelwert,
e) Signal B: hinter Stereo-Demodulator

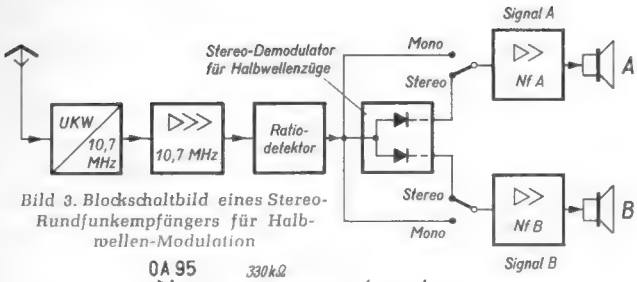


Bild 3. Blockschaltbild eines Stereo-Rundfunkempfängers für Halbwellen-Modulation

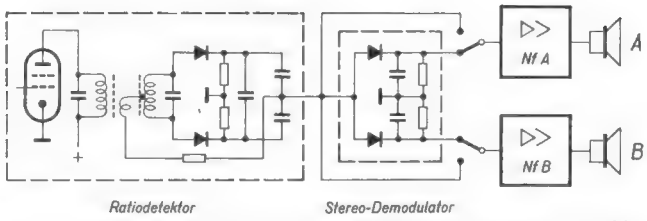


Bild 4. Ratio-Detektor und Stereo-Demodulator des Empfängers in Bild 3 (Prinzip-Schaltung)

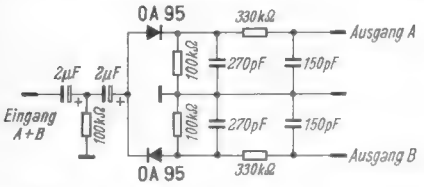


Bild 5. Einfachster Stereo-Demodulator mit Dioden

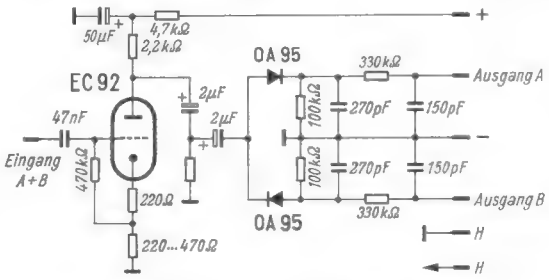


Bild 6. Erweiterung der Schaltung Bild 5: hier mit Triodenvorverstärkung

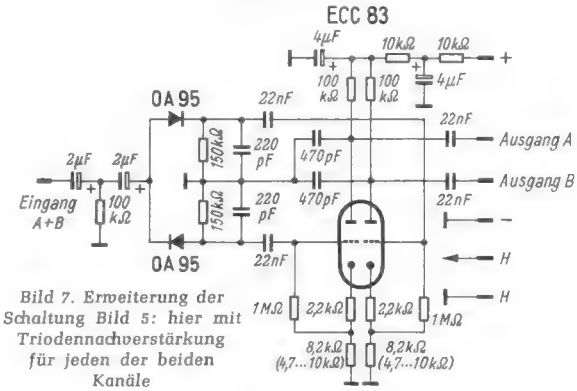


Bild 7. Erweiterung der Schaltung Bild 5: hier mit Triodennachverstärkung für jeden der beiden Kanäle

ber Amplitude, das der gestrichelten Linie in Bild 2b und 2c entspricht. Es besteht also *vollständige Kompatibilität.*

Die Rechteckform des Hilfsträgers ergibt zwar leicht übersehbare Betriebsfunktionen, gute Übersprechdämpfung und guten Gleichrichterwirkungsgrad, bedingt jedoch eine in der Praxis unzulässig große Spektralbandbreite, die auch eine hohe aktive und passive Interferenz-Störwirkung zur Folge hat.

Wesentlich günstiger werden die Verhältnisse in dieser Hinsicht, wenn man das Multiplexsignal durch einen Tiefpaß in der Bandbreite so begrenzt, daß nur die Niederfrequenz und der Hilfsträger mit seinen beiden Seitenbändern ungedämpft übertragen werden. Beschränkt man demgemäß die Bandbreite des Multiplexsignals auf 50 kHz, so erscheint der Hilfsträger hinter dem Filter praktisch in reiner Sinusform.

Verminderung des Differenzsignals

Das Ziel der Entwicklung, eine möglichst geringe Pegelverminderung des kompatiblen Signalanteils (A+B) und ein möglichst geringer Interferenzzuwachs, kann noch wesentlich besser durch weitere Maßnahmen erreicht werden, die eine beträchtliche Herabsetzung der hochfrequenten Bandbreite ergeben.

Hierzu wird zunächst das Differenzsignal S gegenüber dem M-Signalanteil auf ein Drittel herabgesetzt. Dies wird auf einfache und sehr konstante Art durch Anwendung einer ohmschen Verkopplung zwischen den beiden Eingangskanälen unmittelbar vor der Umtaststufe bewirkt. Werden vor der Umtaststufe beispielsweise Pentoden verwendet, so ergibt sich das Verhältnis von M zu S einfach aus dem Wert der beiden Anodenwiderstände R_a zum Kopplungswiderstand R_k

$$\frac{M}{S} = \frac{2\,R_a + R_k}{R_k}$$

Durch diese Verminderung des S-Signals kann der Gesamtpegel, und damit der für Monoempfänger maßgebende M-Pegel, gleichzeitig so heraufgesetzt werden, daß er nunmehr 75% des Wertes bei reinem Monobetrieb hat. Allerdings verschlechtert sich hierdurch das Rausch/Nutzspannungsverhältnis bei Stereo-Empfang.

Trägersteuerung – HMD-System

Die Intensität der Interferenzstörungen hängt in hohem Maße von der Amplitude des Hilfsträgers ab. Durch eine Steuerung der Hilfsträgeramplitude in Abhängigkeit vom jeweiligen Maximalwert des aufmodulierten Differenzsignals S wird nun erreicht, daß der Modulationsgrad des Hilfsträgers immer nahezu 100 % beträgt bzw. die Amplitude dieses Hilfsträgers immer nur so groß ist, daß noch keine Überschneidung seiner Hüllkurven eintritt.

Aus den Funktionsmerkmalen – Halbwellen-Modulation mit Differenzwertsteuerung – ergibt sich für dieses Verfahren die Kurzbezeichnung „HMD-System".

Die Anwendung dieses Sendesystems bringt eine sehr beträchtliche Interferenzverminderung, die sich besonders in den Modulationspausen, wo die Hilfsträgeramplitude grundsätzlich gleich Null werden kann, aus verschiedenen Gründen praktisch allerdings auf einen sehr kleinen Wert absinkt (4 kHz Hub), deutlich bemerkbar macht.

Ein übersichtlicher Vergleich charakteristischer Signalformen von Multiplexsignalen nach dem zuerst erläuterten Verfahren (obere Reihe) mit entsprechenden HMD-Multiplexsignalen (untere Reihe) ist in *Bild 8* dargestellt.

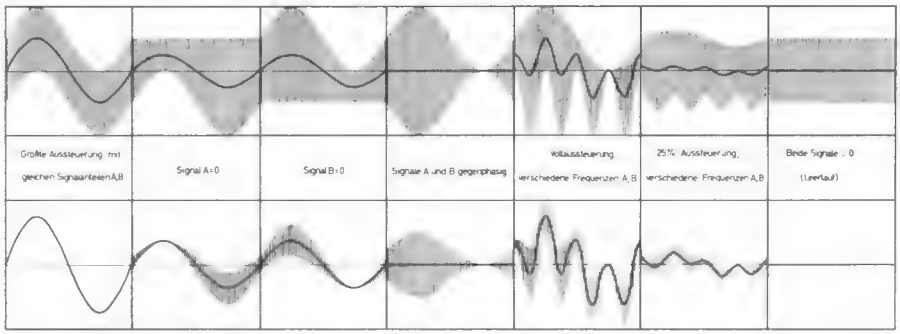


Bild 8. Charakteristische Signalform (gleicher Maßstab in beiden Reihen): Obere Reihe: Anteilverhältnis (A + B) : (A – B) = 1 : 1, Schaltträger konstant. Untere Reihe: Anteilverhältnis (A + B) : (A – B) = 3 : 1, zusätzliche Schaltträgeramplitudensteuerung in Abhängigkeit von (A – B)

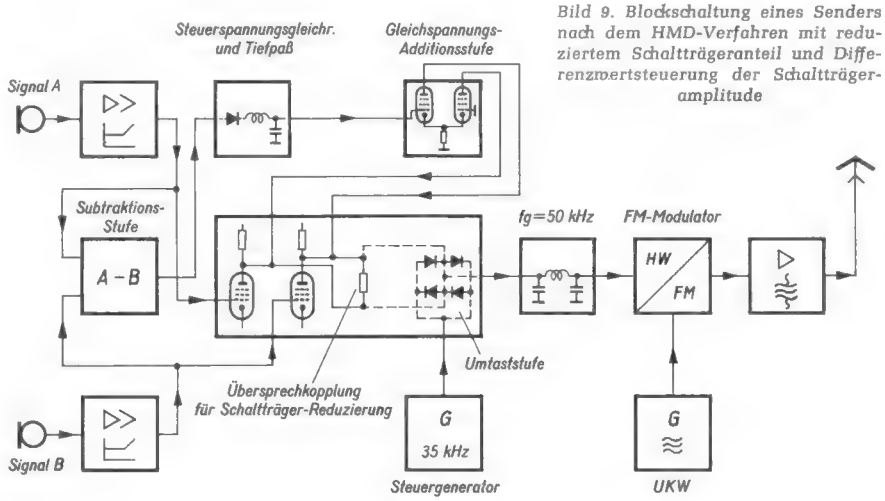


Bild 9. Blockschaltung eines Senders nach dem HMD-Verfahren mit reduziertem Schaltträgeranteil und Differenzwertsteuerung der Schaltträgeramplitude

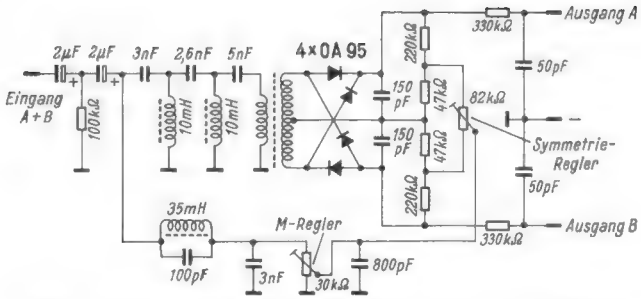


Bild 10. Stereo-Demodulator ohne Röhrenverstärker mit induktiv angepaßtem Gegentakt-(A – B)-Demodulator

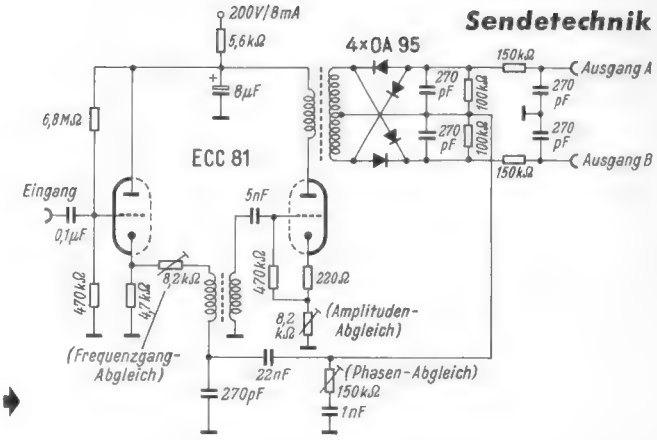


Bild 11. Universal-Stereo-Adapter

Die Zunahme des kompatiblen Anteils (A + B), als stark ausgezogene Kurven, und die bedeutende Abnahme der Hilfsträgeramplitude (A – B), als senkrechte Schraffur dargestellt, ist deutlich erkennbar. Die äußeren horizontalen Begrenzungslinien entsprechen der maximal zulässigen Aussteuerung von ± 75 kHz Hub.

Die Blockschaltung (*Bild 9*) gibt eine nähere Erläuterung der Arbeitsweise des Verfahrens: Am Ausgang des A- und des B-Eingangsverstärkers wird je eine Leitung zu einer Subtraktionsstufe abgezweigt, die eine dem jeweiligen Differenzwert beider Kanäle proportionale Spannung liefert. Hieraus wird durch Gleichrichtung eine Regelspannung gewonnen, die über einen Tiefpaß dem Steuergitter einer Gleichspannungs-Additionsstufe zugeführt wird. Die Gleichspannungskomponente ist, wie schon erwähnt, für die Amplitude des durch Umtastung daraus entstehenden Hilfsträgers maßgebend!

Die Additionsstufe ist mit zwei Pentoden bestückt, deren durch Katodenkopplung gegensinnig veränderliche Anodenströme sich zu den Nf-Wechselströmen je einer Pentode – den Endstufen der beiden Eingangsverstärker – addieren, um anschließend über die Umtaststufe und die nachfolgende Tiefpaßkette (f_g = 50 kHz) zum FM-Modulator zu gelangen.

Die Siebkette der Steuerspannung erfordert sorgfältige Dimensionierung. Ein plötzlich auftretendes S-Signal hoher Amplitude und hoher Frequenz darf keinen zu steilen, rechteckförmigen Hilfsträgeranstieg ergeben. Andererseits muß die Trägersteuerung genügend schnell sein, um in solchem Falle – unter Ausnutzung physiologischer Trägheitseffekte des Ohres – keine hörbaren Einschwingübersteuerungen entstehen zu lassen. Sehr gut bewährt hat sich ein S-förmiger Anstiegsverlauf mit einer Anstiegszeit von ca. 5...8 msec, während die unkritischere Abklingzeitkonstante ca. 100 bis 500 msec betragen kann.

Der Empfänger

Für das HMD-Multiplexsignal kann empfangsseitig wegen der ungleichen M- und S-Anteile nicht ohne weiteres der schon beschriebene, extrem einfache Stereo-Demodulator (nach Bild 5) verwendet werden, da jede der beiden Hüllkurven hier auch Signalanteile der anderen Hüllkurve enthält und außerdem die Nullinie von beiden Hüllkurven überschnitten wird.

Eine Empfangsmöglichkeit besteht z. B. darin, dem Stereo-Demodulator von Bild 5 ein Dämpfungsglied mit derartig stufenförmigem Verlauf vorzuschalten, daß zwar der Hilfsträgerbereich von 20...50 kHz ungeschwächt, der Tonfrequenzbereich von 30 Hz bis 15 kHz dagegen auf $^1/_3$ Amplitude vermindert durchläuft. Allein hierdurch ist jedoch der Nf-Pegel auf $^1/_3$ herabgesetzt und erfordert eventuell eine Verstärkerstufe zum Ausgleich des Verlustes. Auch ist das Dämpfungsglied bei exakter Dimensionierung recht aufwendig.

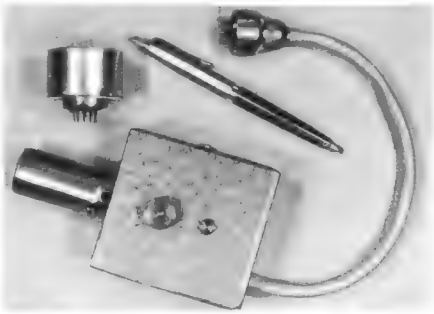


Bild 12. Stereo-Zusatzgeräte für Rundfunkempfänger als Adapter, links im kleinen runden Gehäuse ein Empfängeradapter gemäß Bild 5, darunter Adapterzusatz mit Verstärker

Vorteilhafter ist daher eine andere Lösung. Das Signalgemisch wird hinter dem FM-Detektor in zwei Frequenzbänder geteilt. Über einen Tiefpaß mit einer oberen Grenzfrequenz von 15 kHz wird die M-Komponente zu einem regelbaren Spannungsteiler geleitet. Das im Frequenzbereich 20...50 kHz enthaltene S-Signal gelangt über einen Hoch- und Bandpaß zu dem S- bzw. (A–B)-Demodulator mit symmetrischem Ausgang. Die Zusammensetzung beider Signalanteile in einer üblichen Matrixschaltung ergibt ausgangsseitig wieder die ursprünglichen Stereosignale A und B getrennt.

Zu diesem Zweck wird der einstellbare Reglerkontakt für den M-Anteil mit dem Nullpunkt der beiden gegenphasigen S-Anteile verbunden und der M-Regler so eingestellt, daß bei einkanaliger Modulation des Senders im zweiten Kanal des Empfängers der Meßton verschwindet.

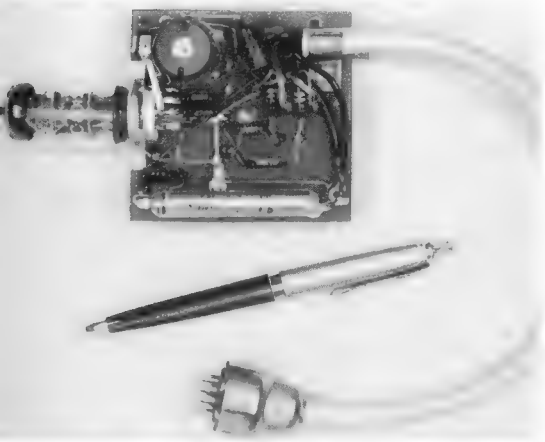
Ein praktisches Ausführungsbeispiel eines solchen Stereo-Demodulators ist in *Bild 10* schaltungsmäßig dargestellt. Es ist ersichtlich, daß diese Anordnung trotz reduzierter S-Komponente ohne Röhrenverstärker auskommt. Dieses wird ermöglicht durch induktive Leistungsanpassung des S-Demodulators an den Ratiodetektor und durch die für die sehr tiefe Hilfsträgerfrequenz besser geeignete Doppelgegentaktgleichrichtung. Außer dem M-Regler (30 kΩ) ist hier noch ein Symmetrie-Regler (82 kΩ) für das S-Signal vorgesehen.

Ein universeller Empfängeradapter

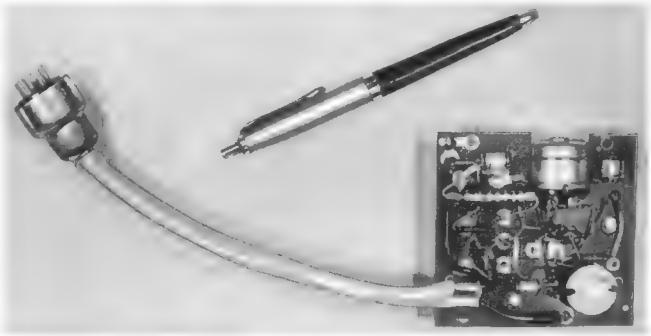
Für den Betrieb an beliebigen Empfängern ist der Universaladapter nach *Bild 11* besonders geeignet, da er sich im Frequenzgang, im Phasengang und in der S-Amplitude in weiteren Grenzen anpassen läßt. Der Eingang ist durch eine Anodenbasisstufe vom FM-Detektor-Quellwiderstand unabhängig. Die M-Komponente passiert eine Frequenzweiche mit unverminderter Spannung, die S-Komponente wird durch eine Triode auf das für die Zusammensetzung erforderliche Maß nachverstärkt. Hierdurch ergibt sich für Mono- und für Stereobetrieb (bei Betätigung des Stereo-Umschalters) dieselbe Lautstärke und eine gute Vergleichsmöglichkeit. *Die gegenseitige Trennung der Signale A und B ist durchweg besser als 26 dB.*

Ein weiterer Vorteil dieses Adapters besteht darin, daß eine Umschaltung bei Monosendungen nicht notwendig ist, weil das Monosignal ungeschwächt durchläuft und die Niederfrequenz durch den S-Demodulator in dieser Schaltung nicht verzerrt wird.

Eine Vorstellung von den räumlichen Dimensionen eines Empfängeradapters mit



Links: Bild 13. Adapter (geöffnet), etwa entsprechend Bild 7



Rechts: Bild 14. Röhrenloser Adapter (geöffnet), etwa gemäß Bild 10

Röhrenbestückung und dem erforderlichen Aufwand an Bauteilen vermitteln die *Bilder 12, 13* und *14*. Einfache Befestigung an der Rückwand mittels Kordelschraube und elektrische Verbindung über 9polige Steckkupplung erleichtern besonders die nachträgliche Ausrüstung der Empfänger.

Zweiprogramm-Betrieb

Da nach zwar unsicheren, aber größenordnungsmäßig glaubwürdig erscheinenden Schätzungen von Studiofachleuten nur etwa 20 % aller Tonsendungen für stereofone Übertragung lohnend sein werden, ist die Frage naheliegend, ob außerhalb der Stereo-Sendezeiten mit den gleichen Apparaturen bzw. tragbarem Mehraufwand – etwa nach amerikanischem Vorbild – eine Übertragung zweier Rundfunkprogramme möglich ist.

Voraussetzungen hierfür sind eine Trennschärfe von nicht weniger als etwa 50 dB für beide Programme und ein noch annehmbares Rausch/Nutzverhältnis in dem stets schlechteren Hilfsträgerkanal. Es ist leicht einzusehen, daß nicht einfach das eine Programm statt des A-Kanals und das zweite statt des B-Kanals an den Stereomodulator gelegt werden darf, weil in diesem Fall ein Monoempfänger beide Programme zugleich hören würde – also keine Kompatibilität.

Dagegen gibt es die andere Möglichkeit, das erste Programm über den Mittelabgriff der Sekundärseite eines Symmetriertransformators gleichphasig an die A- und B-Eingangsklemmen des Stereomodulators zu schalten, während das an der Primärseite dieses Transformators liegende zweite Programm an den A- und B-Klemmen gegenphasig erscheint und hierdurch dem Hilfsträger aufmoduliert wird.

Im Empfänger erhält man über einen Umschalter entweder das erste Programm direkt oder über einen Tonfrequenztiefpaß aus dem FM-Detektor, oder das zweite Programm aus dem über einen Hoch- oder Bandpaß (20...50 kHz) gespeisten Hilfsträgerdemodulator.

Während das erste (Haupt-) Programm den genannten Selektionswert leicht (und im mittleren Tonfrequenzbereich noch beträchtlich) übertrifft, ist für das zweite Programm zur Erzielung ausreichender Werte eine genaue Abstimmung des Empfängers auf Mitte der (möglichst linearen) Diskriminator-S-Kurve und sorgfältige Vermeidung jeder Intermodulationsmöglichkeit notwendig.

Versuche mit normalen Rundfunkempfängern brachten schon durchaus annehmbare Resultate. Mit etwas hochwertigeren Spezialempfängern ist eine höhere Übersprechdämpfung auch für das zweite Programm natürlich besser zu erreichen.

Zukunftsaussichten

Die Entscheidung über das für Europa zu normende Übertragungssystem wird von der hierfür zuständigen European Broadcasting Union (EBU) wohl in nächster Zeit noch nicht zu erwarten sein, weil nach Ansicht dieser Behörde die bisher vorgeschlagenen Systeme bezüglich Nutzpegelverminderung und Interferenzeigenschaften dem derzeitigen Monobetrieb noch nicht genügend angenähert sind. Wenn auch der Idealfall des gänzlich unverminderten Versorgungsbereiches für Monoempfang, eines qualitativ gleich hohen Stereoempfanges mit möglichst gleicher Reichweite und zudem ohne merklich größere Interferenzstörungen nicht völlig erreichbar ist, so wird doch eine weitgehende Annäherung an diese Idealwerte gewünscht, also eine Synthese der jeweils besten Eigenschaften der vorgeschlagenen Systeme. In dieser Hauptrichtung dürfte überall die Weiterentwicklung laufen, wo noch Verbesserungen – wenn auch meistens nur mit erheblicher Aufwandsteigerung auf der Empfängerseite – möglich erscheinen. Auf der Senderseite hingegen ist eine weitere Verteuerung des Stereomodulators gegenüber dem großen Aufwand für die neuen Stereo-Studioeinrichtungen belanglos. K. T.

Neue Transistor-Fahrzeugverstärker

Wollte man früher – die Zeit liegt nicht mehr als fünf Jahre zurück – Lautsprecherwagen und Omnibusrufanlagen mit normalen netzgespeisten Verstärkern ausrüsten, so war ein Umformer mit erheblicher primärer Leistungsaufnahme notwendig. Zu seiner Stromversorgung verlangte er eine zusätzliche große Bordbatterie, da eine Stromentnahme aus der Anlasserbatterie nur sehr kurzzeitig möglich war und zu deren Überlastung mit allen Nachteilen führte. Bei den modernen Fahrzeug-Transistorverstärkern ist die Leistungsaufnahme dagegen nur unwesentlich größer als die abgegebene Sprechleistung; sie liegt in den meisten Fällen niedriger als die Aufnahme einer einzigen Scheinwerferlampe.

Die erzielten Fortschritte erkennt man besonders deutlich an den beiden neuen Philips-Verstärkern EL 6602 und EL 6603 *(Bild 1)* für 5 bzw. 10 W Ausgangsleistung. Die Gehäuse beider Typen sind nur 20 × 19,5 × 8 cm groß, Umformer sind natürlich überflüssig und Platzsorgen bei der Montage sind zu einem unbekannten Begriff geworden. Der 5-W-Verstärker EL 6602 kommt hauptsächlich für die Innenbeschallung von Omnibussen in Frage, obwohl der erfahrene Praktiker weiß, daß sich – reine Sprachwiedergabe vorausgesetzt – bei 5 W mit Spezial-Trichterlautsprechern auch im Freien ein ganz beachtlicher Schalldruck erzeugen läßt. Die Frontplatte dieses Gerätes enthält die Mikrofonbuchse, einen Einstellregler (Schraubenzieher-Betätigung) für die Mikrofonlautstärke, eine Signallampe und den Ein-Aus-Schalter. Beim Modell 6603 (Bild 1) kommt noch ein Potentiometer für den Musikkanal (Platte, Band, Radio) hinzu. Der letztgenannte Verstärker leistet 10 W und er ist auf Bordnetzspannungen von 6, 12 und 24 V umschaltbar. Technische Daten beider Typen gehen aus der *Tabelle* hervor, während *Bild 2* einen Begriff von der raumsparenden und doch übersichtlichen und servicegerechten Bauweise vermittelt.

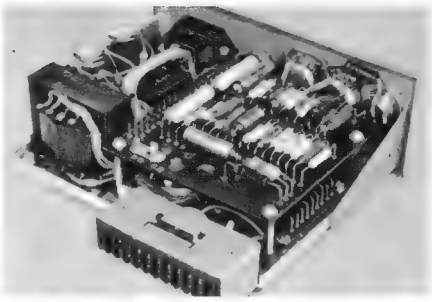
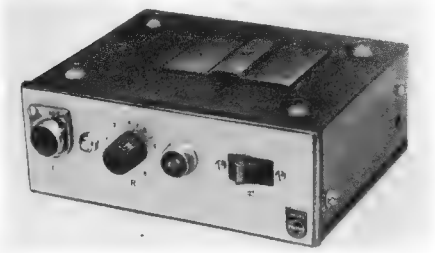


Bild 2. Der übersichtliche Innenaufbau des Verstärkers EL 6603

Besonders geeignet ist für beide Geräte das neue Tauchspulenmikrofon VE 1055. Es wurde auf beste Sprachverständlichkeit in lärmerfüllter Umgebung gezüchtet und es ist deshalb so entzerrt, daß seine Frequenzkurve unterhalb von 400 Hz abfällt. Der sehr robuste Schwanenhals enthält einen Tastschalter, mit dessen einem Kontaktsatz bei Nichtgebrauch die Mikrofonkapsel kurzgeschlossen wird und dessen anderer Kontaktsatz Relais, Signallampen oder andere Einrichtungen fernbetätigt.



Links: Bild 1. Transistor-Fahrzeugverstärker Philips EL 6603

Technische Daten der beiden Transistorverstärker

	EL 6602	EL 6603
Betriebsspannung	12/24 V	6/12/24 V
Stromaufnahme	0,7 A bei 12 V	0,7 A bei 12 V
Eingang	1,5 mV an 400 Ω	1...3 mV/1,2 kΩ (= Mikrofon) 2...5 mV/1,2 kΩ (= Musikkanal)
Ausgang	5 Ω/8 Ω	5 Ω/8 Ω
Sprechleistung	5 W	10 W
Verzerrung	< 10 % bei 5 W	< 10 % bei 10 W
Transistoren	3 × OC 71, OC 72, 2–OC 26 (Paar)	3 × OC 71, 2 × OC 72, OC 26, 2–OC 26 (Paar)

Drahtgebundener und drahtloser Nachrichtenverkehr im Briefmarkenbild

Die Vereinigten Arabischen Republiken gaben 1959 die im *Bild* gezeigte Briefmarke heraus. Die Aufschrift 1909–1959 erinnert an das fünfzigjährige Bestehen des Nachrichtenwesens in Arabien. Auf der in der Mitte der Marke dargestellten Erdkugel sind die Hauptnachrichtenlinien der Union eingezeichnet. Als Sinnbilder des erdumspannenden drahtgebundenen und drahtlosen Nachrichtenverkehrs ist links auf der Marke ein Funkturm, rechts ein Leitungsmast dargestellt. H. S.

Neue Meßgeräte für den Rundfunk- und Fernsehtechniker

Bei dem großen Umfang des Fachgebietes ist es schwierig, sich einen Gesamtüberblick über Meßgeräte für den Rundfunk- und Fernsehtechniker zu verschaffen. Die Messe Hannover bot hierfür eine gute Gelegenheit. Man mußte allerdings in den drei Hallen der Elektroindustrie von Stand zu Stand gehen, immerhin ein Spaziergang von vielen Kilometern, um alles kennenzulernen. Ein Bericht darüber würde aber fast noch mehr ermüden als der Rundgang selbst. Deshalb seien im folgenden nur einige Streiflichter auf interessante Neuentwicklungen gegeben.

Meßsender und Wobbler

Bei den Prüf- und Meßsendern für Labor, Fertigung und Kundendienst werden die bewährten Konstruktionen von *Elektro-Spezial, Grundig, Klein & Hummel, Neuwirth* sowie *Rohde & Schwarz* weitergeführt. Im übrigen greift man auch weitgehend auf ausländische Erzeugnisse zurück. Für einfache Werkstattprüfsender kennen unsere Leser aus dem Anzeigenteil der FUNKSCHAU die günstigen Angebote an amerikanischen Bausätzen und fertigen Geräten. In Hannover hatte man auch Gelegenheit, an den französischen und englischen Ständen die recht vielseitigen Programme der dortigen Hersteller zu studieren. Sehr gediegene Meßsender bietet *Marconi Instruments* über seine deutsche Generalvertretung *Schomandl* an, z. B. den AM-Meßsender TF 801 D und den FM-Meßsender TF 1066 A. Die Kurzdaten:

Typ	TF 801 D	TF 1066 A
Frequenzbereich	10...470 MHz	10...470 MHz
Ausgang an 50 Ω	0,1 µV...1 V	0,2 µV...200 mV
Modulation	AM bis 90 %	FM bis 100 kHz Hub, AM bis 40 %
Modulationsfrequenzen	1 kHz eingebaut, Fremd bis 20 kHz, Impulsmodulation mit 50 Hz...50 kHz Folgefrequenz	1 und 5 kHz eingebaut, Fremd bis 15 kHz

Die Geräte sind sehr sauber und gediegen aufgebaut.

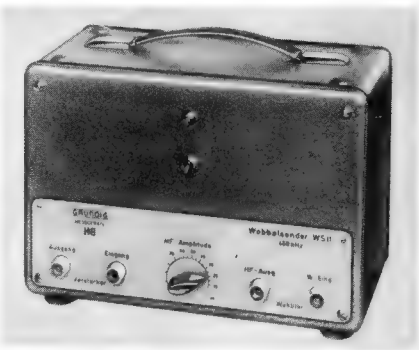
Während also für die „klassischen" Bereiche bis einschließlich Fernsehbereich III die in- und ausländischen Hersteller über ein genügend breites Programm an Meßgeräten verfügen, richtet sich das Interesse naturgemäß auf die neuen Bereiche IV/V. *Rohde & Schwarz* schuf hierfür als Weiterentwicklung eines seit Jahren bewährten UHF-Meßsenders den Fernsehmeßsender SDAF BN 41 023/2. Er überstreicht das Gebiet von 170 bis 940 MHz in neun Teilbereichen und arbeitet wahlweise mit Eigen- und Fremd-, Amplituden- und Frequenzmodulation. Die Ausgangsspannung schwankt über die Bereiche hinweg nicht mehr als im Verhältnis 1 : 1,5. Die Frequenzmodulation reicht bis 100 kHz Hub bei geringem Klirrfaktor.

Zu den Meßsendern kann man auch den neuen Bildmustergenerator GM 2892 der *Elektro-Spezial* rechnen. Er liefert gleichzeitig die modulierten Bild- und Tonträger für die Bereiche I (40...90 MHz), III (130 bis 230 MHz) und IV (470...780 MHz). Recht praktisch ist der Arretierhebel für die Abstimmskala; er dient dazu, eine einmal eingestellte Frequenz sicher wiederzufinden. Die Skala rastet an der Stelle stets wieder ein, die vorher mit dem Hebel gewählt wurde.

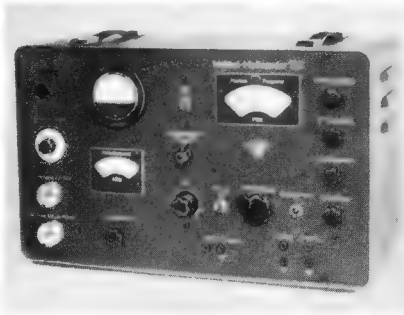
Auf einfache Weise kann man Fernsehservice-Meßplätze durch den UHF-Konverter Teletest *(Bild 1)* von *Klein & Hummel* auf Bereich IV/V erweitern. Er besteht aus einem UHF-Oszillator, einer UHF-Mischdiode OA 21 und einer Trennstufe. Sie bilden zusammen eine stabile strahlungsarme Einheit in Topfkreisausführung, die mit zwei Röhren EC 86 bestückt ist. Dem Gerät wird über ein Kabel eine Festfrequenz von 55 MHz aus einem bereits vorhandenen Hf-Meßsender, Bildmustergenerator oder Wobbler zugeführt. Am Ausgang steht dann jede beliebige UHF-Frequenz zwischen 470 und 790 MHz zur Verfügung. Die Grunddämpfung des Konverters beträgt 6 dB. Eine hochfrequente Eingangsspannung von 100 mV ergibt also eine UHF-Ausgangsspannung von 50 mV. Die durchstimmbare Trennstufe mit der Röhre EC 86 unterdrückt die Mischfrequenz von 55 MHz und hält die Ausgangsspannung über den Bereich hinweg auf ± 3 dB konstant.

Mit der relativ hohen Hf-Ausgangsspannung von 0,5 V bei dem neuen Wobbelsender WS 11 von *Grundig (Bild 2)* ist es möglich, Zf-Stufen von Transistorempfängern einzeln zu überprüfen und zu neutralisieren. Um auch ältere Rundfunkempfänger abgleichen zu können, wurde der Wobbelbereich auf 460 ± 26 kHz (434...486 kHz) festgelegt. Die maximale Ausgangsspannung kann bis auf 80 dB abgeschwächt werden, damit die automatische Verstärkungsregelung des zu prüfenden Empfängers noch nicht anspricht. Der Wobbler enthält außerdem einen Resonanzverstärker, der zusammen mit einem normalen Werkstattoszillografen eine Ablenkempfindlichkeit von etwa 0,3 mV/cm bei phasen- und amplitudentreuer Abbildung der Filterkurve bewirkt.

Links: Bild 1. UHF-Konverter UH-2 (Klein & Hummel)



Rechts: Bild 2. 460-kHz-Wobbelsender WS 11 (Grundig); das Gerät gibt genügend Ausgangsspannung zum Abgleichen und Neutralisieren einzelner Transistorstufen



Links: Bild 3. Der UHF-Wobbel-Meßsender Typ 153 überstreicht den Bereich von 460 bis 800 MHz mit Grundfrequenzen (Technisches Laboratorium Klaus Heuke)

Rechts: Bild 4. Wobbel-Meßplatz Typ 208 (Techn. Labor Klaus Heuke)

Mehrere Wobbelmeßsender und -meßplätze fertigt das Technische Laboratorium *Klaus Heuke*, Viernheim/Hessen. Für die Fernsehbereiche IV/V dient der Wobbelsender 153 *(Bild 3)* mit dem Frequenzbereich von 460 bis 800 MHz. Gewobbelt wird elektromechanisch. Die Ausgangsfrequenz wird nicht durch Mischen oder Vervielfachen, sondern direkt erzeugt. Daher ist der Meßsender 153 auch für Messungen an Kabeln und Antennen sowie zum Betrieb von Hf-Meßbrücken und -Meßleitungen geeignet. – Der Wobbelsender 154 mit Frequenz- und Eichmarkengenerator für den Bereich von 5,5 bis 220 MHz dient für alle anderen Prüf- und Abgleicharbeiten in Fernsehgeräten vom Ton-Zf-Teil bis zum Band III.

Die Wobbelmeßplätze 205 und 208 vereinigen Meßsender und Oszillografen in einem Gehäuse. Die Ausführung 205 für den Fernsehservice überstreicht den Bereich 51 bis 220 MHz und enthält das Zf-Band um 24 oder 36 MHz. Der Wobbelmeßplatz 208 *(Bild 4)* dient zum Abgleichen von Zf-Filtern und Zf-Verstärkern für Rundfunkempfänger. Er ist für 450...525 kHz und 10,0...11,5 MHz ausgelegt. Wegen der hohen Güte moderner Filter wurde die Wobbelgeschwindigkeit mit 20 Hz sehr niedrig gewählt.

Ein neues Wobbel-Sichtgerät WSG 326 von *Nordmende* ist besonders zur Verwendung auf Wobbel-Meßplätzen zugeschnitten. Die 18-cm-Elektronenstrahlröhre gibt eine große Genauigkeit und das Arbeiten damit ermüdet weniger die Augen. Mit den verschiedenen Geräten des Meßgeräteprogramms lassen sich wahlweise Fernsehgeräte-Meßplätze für jeden Zweck zusammenstellen.

Der *Nordmende* - UHF - Wobbler Typ UHW 967, über den in Kürze in der FUNKSCHAU ein ausführlicher Beitrag erscheint, dient zum Abgleichen von UHF-Tunern und auch für Stehwellenmessungen, um dem Praktiker die Kontrolle von Antennenanpassungen und anderen UHF-Anpaßwerten zu ermöglichen. Dadurch können sonst unerklärliche Bildunschärfen oder Fahnenzieheffekte untersucht werden. Auch in der Fertigung lassen sich damit sicher und schnell zu bedienende Stehwellen-Meßplätze schaffen, an denen keine langwierige Rechenarbeit notwendig ist. Eine ausführliche Druckschrift von Nordmende unterrichtet über die Einzelheiten dieses Meßverfahrens.

Rohde & Schwarz hat sein hochwertiges Breitband-Zweikanal-Frequenzgangsichtgerät Polyskop bis auf 1200 MHz erweitert. Damit ist es auch für alle Messungen in den Fernsehbereichen IV/V geeignet. Die sonstigen technischen Daten sind gleichgeblieben.

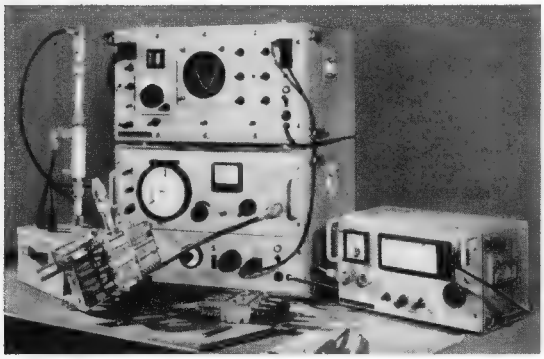


Bild 5. Auf diesem Mikrowellen-Meßplatz von Siemens werden gerade Antennenfilter abgeglichen

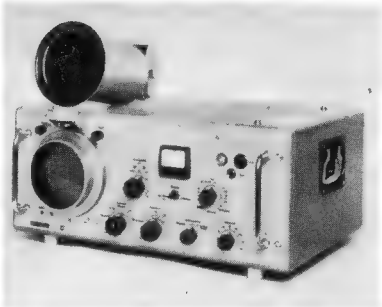


Bild 6. Der Hf-Bandbreiten-Spektrograph von Telefunken dient in Verbindung mit einem Meßempfänger zum Analysieren von Hf-Schwingungen

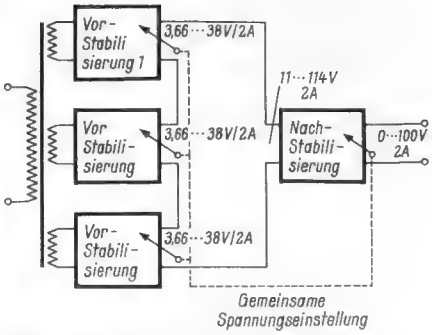


Bild 7. Die Netzgeräte NG 6 und NG 7 von Schroff enthalten zur Vor- und Nachstabilisierung insgesamt vier Stabilisierungsstufen mit gemeinsamer Spannungseinstellung

Bild 8. Kleinoszillograf U 211 (AEG)

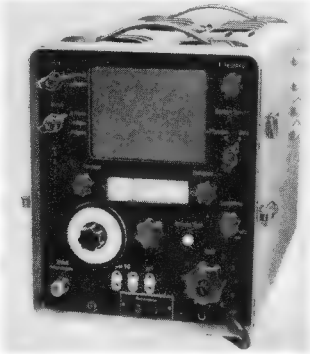


Bild 9. Fernsehantennen-Prüfgerät SAM 317 b W (Siemens), für Messungen in den Fernsehbereichen I bis V geeignet

Bild 10. Transistorisiertes Minophon-Schallpegelmeßgerät; die Mikrofonöffnung ist an der linken Seitenwand zu erkennen

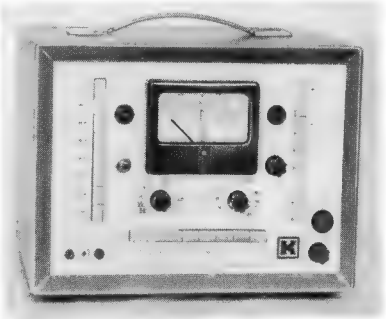


Bild 11. Bei dem Transistor-Meßgerät Transimat der Firma Gustav Klein lassen sich die Arbeitspunkte unabhängig von Stromverstärkung und Steilheit der Prüflinge automatisch vorwählen

Der *Siemens* - Mikrowellen - Wobbelmeßplatz Rel 33 K 72, *Bild 5*, reicht bis 1000 MHz und dient gleichfalls für Präzisionsmessungen bei Dezimeterwellen.

Der Hf-Bandbreiten-Spektrograph *Bild 6* von *Telefunken* dient zum Analysieren von Frequenzbändern (maximal ± 25 kHz) und zum Sichtbarmachen der einzeln darin enthaltenen Frequenzen auf dem Schirm einer Elektronenstrahlröhre. Er eignet sich zum Messen von Störstrahlung, Störmodulation, Modulationsverzerrungen und von Nebenwellen, ferner zur Funküberwachung. Der Frequenzbereich ergibt sich aus dem Bereich des zusätzlich erforderlichen Meßempfängers.

Bei *Wandel und Goltermann* findet man ebenfalls vorzugsweise Geräte für die kommerzielle Technik und für Entwicklungslaboratorien. Lieferbar sind sowohl Schmalbandwobbler zum Untersuchen sehr selektiver Objekte, z. B. Quarzfilter, als auch Breitbandwobbler mit einem Wobbelbereich von 10 kHz bis 14 MHz. Bei allen Wobbelsendern läßt sich die Wobbelfrequenz in weiten Grenzen einstellen, um die zeitliche Frequenzänderung dem Einschwingverhalten des Prüflings anpassen zu können.

Stromversorgungsgeräte

Die Entwicklung und Prüfung von Transistorgeräten erfordert niederohmige hochkonstante Gleichspannungsquellen, denn Akkumulatorenbatterien sind sowohl in der Industrie als auch beim Service hierfür nicht geeignet. Zum Glück lassen sich mit Transistoren selbst sehr leistungsfähige Netzgeräte für diese Zwecke aufbauen.

Grundig hat ein neues transistorgeregeltes Netzgerät TN 2 herausgebracht, es liefert eine von etwa 0 bis 16 Volt stetig einstellbare Gleichspannung. Das eingebaute Instrument und die zur Stabilisierung dienenden Leistungstransistoren sind durch eine elektronische Sicherung geschützt. Sie verriegelt beim Überschreiten des zulässigen Stromes den Leistungstransistor und trennt die Belastung ab. Die Sperre kann erst nach dem Wegnehmen der Überlast durch einen Tastendruck wieder gelöst werden.

Gossen brachte einen neuen Transistor-Gleichspannungsregler des Typs Konstanter heraus. Er ist in fünf Stufen von 1 V/8 A bis 15 V/6 A einstellbar. Der Innenwiderstand ist kleiner als 10 mΩ, das Restbrummen am Ausgang kleiner als 1 mV. Belastungsschwankungen von Leerlauf auf Vollast regelt das Gerät in 0,2 msec aus. Die größeren Konstanter-Modelle werden auch als Einschübe geliefert. Hiermit sind stabilisierte Ausgangsleistungen bis maximal 100 W bei einem Regelverhältnis von 500 : 1 möglich. Ein Lüfter kühlt dabei die Leistungstransistoren.

Die Firma *Schroff* brachte zwei neue hochkonstante Netzgeräte Typ NG 6 für 0 bis 66 V/2 A und Typ NG 7 für 0 bis 100 V/2 A heraus. Sie sind mit einer neuartigen elektronischen Sicherung ausgerüstet, bei der die Ausgangsspannung nach Aufhören der Überlastung automatisch wiederkehrt. Der Wert der Ausgangsspannung ändert sich zwischen Leerlauf und Vollast oder bei ± 10 % Netzspannungsschwankungen höchstens um ± 0,01 %. Die Brummspannung ist kleiner als 1 mV. Das größere Gerät NG 7 enthält drei nach *Bild 7* in Serie geschaltete Vorstabilisatoren. Jeder liefert eine von 3,66 bis 38 V einstellbare Ausgangsspannung. Diese drei Spannungen sind in Reihe geschaltet, und darauf folgt das Nachstabilisierungsgerät, das dann endgültig von 0 bis 100 V bei 2 A stabilisiert. Diese Anordnung wurde gewählt, um die zum Ausregeln notwendige Leistung nicht in einer einzigen Stufe verkraften zu müssen.

Das *Philips*-Programm (Elektro-Spezial GmbH) umfaßt eine große Auswahl von mit Röhren bzw. mit Transistoren bestückten Gleichspannungs-Speisegeräten mit elektronisch stabilisierter Ausgangsspannung. Die große Auswahl wurde geboten, weil bei sehr unterschiedlichen Anforderungen an Spannung und Belastbarkeit ein Universalgerät zu groß, zu schwer und zu teuer wäre. Das Gerät PE 4803 liefert stabilisierte Gleichspannungen bis 15 V bei 4 A, so daß sich daraus auch Transistorverstärker größerer Leistung betreiben lassen. Das Gerät ist insgesamt mit zehn Transistoren bestückt, die Leistungsstabilisierungsstufe enthält allein fünf parallel geschaltete Transistoren OC 29. Die Vergleichsspannung wird von einer Zenerdiode geliefert. Auch hier ist eine elektronische Überstromsicherung vorgesehen.

Zu den Stromversorgungsgeräten muß man auch die Transistor-Wechselrichter zum Erzeugen von 50-Hz-Spannungen aus Gleichstromquellen rechnen. Wechselrichter größerer Leistung unterteilt man in Steueroszillator und Leistungsverstärker. Der Steuerteil SM 0,3 von *Kaco* liefert für die Transistor-Wechselrichter SK 80, SK 100 und SL 182 eine so konstante Frequenz (50,0 ± 0,3 Hz), daß auch Tonbandgeräte damit betrieben werden können. Dabei darf die Batteriespannung um ± 25 % schwanken. Ferner bewirken Laständerungen zwischen Leerlauf und Vollast sowie Temperaturunterschiede von + 10° C bis + 45° C keine größeren Frequenzschwankungen als 0,1 Hz.

Oszillografen, Hf-Voltmeter und Schall-Meßgeräte

Der kleine Meßoszillograf Elograph U 211 der *AEG (Bild 8)* hat 7 cm Schirmdurchmesser und ist mit einem gleichspannungsgekoppelten Y-Verstärker mit 4 MHz Bandbreite ausgerüstet. Langlebensdauerröhren in Gegentaktschaltung sichern hohe Konstanz des Nullpunktes und der Ablenkfaktoren auch nach längerer Betriebszeit. Der ebenfalls gleichspannungsgekoppelte X-Verstärker läßt sich zum Darstellen von Kennlinien benutzen. Sämtliche Gleichspannungen sind elektronisch stabilisiert, Netzspannungsschwankungen haben keinen Einfluß auf das Meßergebnis.

Ein großer Breitbandoszillograf bis 14 MHz ist das *Philips*-Gerät GM 5602 für die Impuls- und Fernsehtechnik. Der Oszillograf arbeitet mit einer 10-cm-Planschirmröhre. Eine im Oberteil aufgewickelte Verzögerungsleitung mit 0,3 µsec Verzögerung gestattet das Beobachten sehr schmaler Impulse bis herunter zu 0,75 µsec Dauer bei 50 Hz Wiederholungsfrequenz.

Die Firma *Arthur Klemt* hat in die Reihe ihrer VHF- und UHF-Voltmeter ein Antennentestgerät AT 200 M aufgenommen. Es ist vollständig mit Transistoren bestückt und

daher beim Antennenbau leicht zu handhaben. Das Gerät arbeitet als Superhet mit einer Zwischenfrequenz von 150 kHz. Zur Abstimmung dient ein Zweifachvariometer für 45 bis 225 MHz; der mit einem Mesa-Transistor bestückte Oszillator wird automatisch durch eine Diodenschaltung nachgestimmt. Gemischt wird mit einer Diode. Zur Anzeige dient ein in µV und mV geeichtes Meßinstrument. Der Meßbereich reicht von 5 µV bis 5 V. Das Klemt-Antennentestgerät AT 800 M entspricht dem vorhergehend besprochenen, es enthält jedoch zusätzlich den UHF-Bereich 470...960 MHz. Der Oszillator hierfür ist ebenfalls mit einem Mesa-Transistor bestückt, gemischt wird mit der ersten Oberwelle dieses Oszillators.

Siemens schuf das Fernsehantennen-Prüfgerät SAM 317 b W *(Bild 9)* für Messungen in den Fernsehbändern I bis V. Die Meßgenauigkeit beträgt mindestens 2 dB. Das Gerät mißt nicht nur die Antennenspannung, sondern erlaubt auch die Beurteilung der Bildgüte.

Schallpegelmessungen haben auf mehreren Gebieten große Bedeutung erlangt: Für Empfindlichkeitsmessungen an Mikrofonen, zum Durchmessen von Lautsprechern und bei der Lärmbekämpfung. Der Schallpegelmesser 2203 von *Brüel & Kjaer* dient vorzugsweise Präzisionsmessungen. Er ist nach den internationalen Richtlinien ausgelegt, mit einem hochwertigen Kondensatormikrofon und mit Transistoren bestückt und besitzt Anschlüsse für Terz- und Oktavfilter. Mit 10 µV Mikrofonspannung schlägt das Anzeigeinstrument bereits voll aus. Zur Kontrolle des stark gegengekoppelten Anzeigeverstärkers dient ein Eichoszillator.

Das Minophon-Schallpegelmeßgerät der *Motoco GmbH* wiegt nur 480 g, ist ebenfalls transistorisiert und vorwiegend zur Lärmbekämpfung und für Vibrationsmessungen gedacht. Der Meßbereich beträgt 40 bis 125 DIN-Phon und ist vierfach unterteilt. Das Gerät arbeitet mit einem tropenfesten Tauchspulmikrofon; die Frequenzbewertung ist umschaltbar nach DIN 5045 und nach ASA. Mit den Abmessungen von nur 12,5 × 8 × 4 cm für die betriebsfertige Ausführung hat das Gerät wirklich Taschenformat *(Bild 10)*.

Transistor-Prüfgeräte und Zeigermeßinstrumente

Mit besonderer Sorgfalt für die Belange der Servicewerkstatt bildet *Max Funke* seine Röhren- und Transistor-Prüfgeräte aus. Das Halbleiter-Servicegerät HSG dient zum schnellen Prüfen von Transistoren bis 200 mW Kollektorverlustleistung. Dabei werden gemessen: Kurzschlußunterbrechung, Kollektorreststrom und Stromverstärkung. Ferner lassen sich Halbleiterdioden aller Art bis zu 250 mA Durchlaßstrom prüfen. Das zugehörige Bedienungsheft enthält die zulässigen Meßwerte für über 900 Diodentypen. Außerdem kann man mit dem Gerät Spannungen bis 250 V mit 10 kΩ/V und Widerstände von 10 Ω bis 1 MΩ messen. Es wird aus drei eingebauten Monozellen betrieben.

Die Firma *Gustav Klein* entwickelte zwei gut durchdachte Transistor-Meßgeräte. Der *Transistortester (Bild 11)* mißt Restströme und dynamische Stromverstärkung von Vorstufentransistoren. Eine Arbeitspunktautomatik stellt unabhängig vom Transistor bei jeder Messung stets den gleichen vorgewählten Arbeitspunkt ein. Damit eignet sich das Gerät gut für Serienmessungen. Die Kurzschlußstromverstärkung h_{21} wird in Emitterschaltung bei 1 kHz Meßfrequenz ermittelt. Diese dynamische Messung bei definiertem Arbeitspunkt gibt eindeutige Vergleichswerte zu den Transistor-Datenblättern. – Der *Transimat* ist ein Leistungstransistor-Meßgerät für Germanium- und Siliziumtransistoren von 100 mW bis 30 W. Er mißt die statische Stromverstärkung, die Kollektorrestströme und die Basis-Emitterspannung. Außer der Arbeitspunktautomatik besitzt er noch eine *Verlustleistungs-Automatik*. Sie schaltet den Prüfling beim Überschreiten der vorgewählten maximal zulässigen Verlustleistung automatisch ab und schützt ihn dadurch von Überlastung.

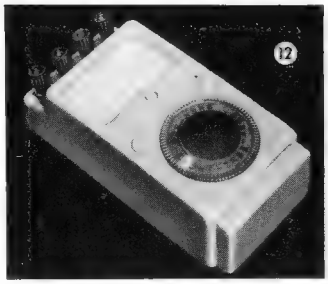
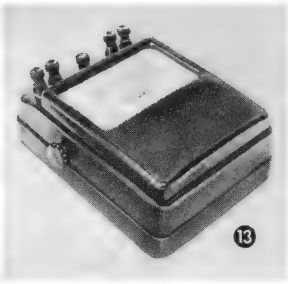
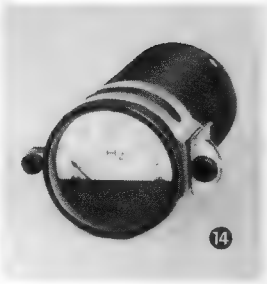
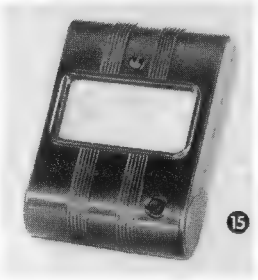


Bild 12. Dieser Vielfachmesser der AEG enthält einen Transistor-Vorverstärker







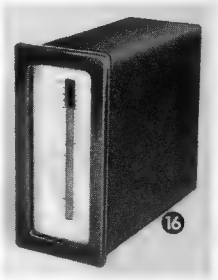


Bild 13. Vielbereichstrom- und -spannungsmesser der Klasse 0,2 der AEG. – Bild 14. Zeigerfrequenzmesser (Gossen) mit Diodenbrücke. – Bild 15. Batteriespannungsmesser (Gossen). – Bild 16. Lichtzeigerinstrument als Aussteuerungsmesser (Müller & Weigert)

Eine neue Entwicklung bahnt sich durch Transistor-Vorverstärker für Vielfachinstrumente an. Die Empfindlichkeit des Meßwerkes wird dadurch so erhöht, daß man z. B. bei dem in *Bild 12* dargestellten neuen Vielfachmesser der AEG mit 15 µA Eingangsstrom bereits Vollausschlag erzielen kann. Dieser Gleichstrom-Vielfachmesser enthält 19 Meßbereiche von 60 mV bis 600 V und von 15 µA bis 6 A sowie einen Widerstandsmeßbereich von 10 Ω bis 50 MΩ. Der Eingangswiderstand in den Spannungsbereichen beträgt 1 MΩ/V, die Genauigkeit entspricht der Klasse 2,5.

Ein gleichfalls von der AEG gebautes Wechselstrom-Zeigergalvanometer mit Transistorverstärker ergibt bereits mit 0,5 µA Vollausschlag. Die Skaleneinteilung ist hierbei am Anfang etwas gedrängt. Meßgeräte mit Transistor-Vorverstärker eignen sich vorwiegend als Betriebsmeßgeräte, dagegen werden die großen Präzisionsinstrumente der Klasse 0,2 weiterhin als reine Drehspulinstrumente, also ohne Verstärker, hergestellt. Das in *Bild 13* gezeigte Modell besitzt 25 Strom- und Spannungsmeßbereiche, der Eigenverbrauch beträgt 3 mA bzw. 60 mV.

Gossen brachte einige neue Spezialmeßgeräte heraus. Ein nach dem Kondensator-Entladeverfahren arbeitender und mit Halbleitern bestückter Zeigerfrequenzmesser mißt in drei umschaltbaren Bereichen 10 bis 100 Hz, 100...1000 Hz und 1...10 kHz mit einer Klassengenauigkeit von 0,5. Netzspannungsschwankungen von ± 30 % verursachen keinen Meßfehler.

Speziell für Flugzeugbordnetze wurde ein nach dem gleichen Prinzip arbeitender Zeigerfrequenzmesser mit sehr kleinen Abmessungen entwickelt *(Bild 14)*, Meßbereich 360...440 Hz, Temperaturbereich – 40° C bis + 60° C.

Ebenfalls mit Halbleitern arbeitet der handliche Batteriespannungsmesser *Bild 15*. Eine Diodenbrücke aus einer Germanium- und einer Siliziumdiode dehnt den Bereich von 1,8...3 V über die ganze Skalenlänge, um eine *Voltlupe* zum genauen Messen der Spannung von Akkumulatorzellen zu schaffen. Ein weiteres als Voltlupe arbeitendes Instrument zur Kontrolle der Netzspannung mißt 190...250 V mit einer Klassengenauigkeit von 0,5.

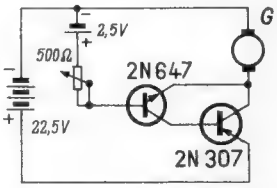
Müller & Weigert haben eine Serie von Lichtzeigerinstrumenten herausgebracht. Sie sind besonders für die Elektroakustik willkommen, um die Ausgangsspannungen von Verstärkern zu überwachen. Hierbei müssen kurzzeitige Spannungsspitzen sicher angezeigt werden. Die Lichtzeigerinstrumente *Bild 16* werden über handelsübliche Aussteuerungsmesser angeschlossen, so daß sich ein logarithmischer Maßstab ergibt. Die Dynamikskalen werden in Prozent und dB geeicht. Die Einschwingzeit beträgt rund 10 ms, der Eigenwiderstand des Meßsystems 300 bis 400 Ω. Die Instrumente werden auch als Volumenmesser (Vu-Meter) mit Gleichrichtermeßwerk nach amerikanischen Normen gebaut. O. Limann

Die genauen Anschriften der Herstellerfirmen teilt die Abteilung Leserdienst des Franzis-Verlages auf schriftliche Anfrage (bitte Rückporto beifügen!) gern mit. Wir bitten dabei auch anzugeben, für welche Geräte Interesse besteht.

Spannungsunabhängige Drehzahl bei Gleichstrommotoren

An vielen Stellen werden heute kleine Gleichstrommotoren zum Antrieb von Plattenspielern, Tonbandgeräten usw. benutzt. Dabei taucht nun immer wieder die Schwierigkeit auf, daß die Drehzahl dieser Motoren mit dem Sinken der Batteriespannung herunter geht.

Eine einfache Art der Spannungsstabilisierung läßt die Anordnung mit zwei Transistoren nach dem beigefügten *Schaltbild* erkennen. Die 22,5-V-Batterie liefert den Strom



Spannungsstabilisierung bei einem Gleichstrommotor G. Dadurch wird ohne Fliehkraftregler die Umdrehungszahl konstant gehalten

für den Gleichstrommotor, der jedoch den pnp-Transistor 2 N 307 durchfließen muß. An dessen Basis und Kollektor ist der npn-Transistor 2 N 647 angeschlossen. Letzterer dient mit der Vergleichsspannung einer 2,5-V-Quecksilberzelle und einem Widerstand als regelndes Steuerglied, so daß der Strom im Arbeitskreis konstant gehalten wird. An dem Widerstand, der die Größe des Stromes im Motorkreis beeinflußt, kann die Drehzahl des Motors eingereguliert werden.

In einer nach diesem Muster ausgeführten Anlage schwankte die Drehzahl des Motors nur um 2 %, während die Spannung der Batterie von 22,5 V auf 3 V sank. In der Praxis ist zu bedenken, daß der Transistor 2 N 307 vom gesamten Strom des Motors durchflossen wird, diese Leistung verarbeiten und entsprechend gekühlt sein muß. –dy

Erickson, G.: Regulator Circuit for Miniature Motors. Electronics World, Januar 1961

Kommerzielle Fernseh- und Nachrichtentechnik

Die kommerzielle Nachrichtentechnik war auf der Messe Hannover wie in jedem Jahr recht gut und vollständig vertreten. Der nachfolgende Bericht soll jedoch nur einige der wichtigsten Neuentwicklungen kurz erwähnen; er erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Industrielles Fernsehen

Hier ist – wie anderswo auch – der Zug zur Volltransistorisierung unverkennbar. Neben der bereits an anderer Stelle besprochenen *Philips*-Compact-Kamera hat auch *Tekade* eine vorerst noch als Labormuster bezeichnete volltransistorisierte Ausführung herausgebracht. Das kleine, walzenförmige Kamera-Gehäuse enthält nur das Resistron und die nötigen Ablenk- und Verstärkereinrichtungen; das Steuergerät mit Taktgeber ist gesondert in einem kleinen Metallkasten untergebracht. Man bedient sich hier des bis auf kleine Abweichungen normgerechten 625-Zeilen-Systems mit Zwischenzeile, also der Gerber-Norm. Das Objektiv ist auswechselbar, und es dürfen bis 80 m Kamerakabel angeschlossen werden (videofrequente Übertragung). Die Stromversorgung erfolgt aus dem Netz oder aus einer 12-V-Batterie.

Grundig brachte als Neuheit die für Dauerbetrieb entwickelte Kleinkamera FA 45 heraus, für die kommerzielle Anwendung durch Langlebensdauerröhren besonders geeignet. Die aus dem Vorjahr her bekannte preisgünstige Kamera FA 40 wurde auf dem Grundig-Stand recht instruktiv vorgeführt, indem das Schirmbild eines kleinen Oszillografen auf einen handelsüblichen 59-cm-Fernsehempfänger übertragen und somit etwa achtfach vergrößert wurde. Neu ist ferner der Bild-Ton-Modulator FTM 40 zur gleichzeitigen Übertragung des Begleittones parallel zum Fernsehbild. Er hat zwei Eingänge, etwa für Plattenspieler und Mikrofon, und beide können gemischt werden. Die neue Kamera FA 11 (entwickelt aus FA 10) ist das robuste Modell für rauhe Verwendung; sie kann in verschiedene Schutzgehäuse wettergeschützt oder wassergekühlt eingefügt werden.

Grundig-Fernsehkameras standen u. a. in Halle 11 bei dem Ingenieurbüro Atlas, Kiel; hier sah man die Miniatur-Kameras für Kanalrohr- und Brunnen-Untersuchungen sowie eine bemerkenswerte Ausrüstung für Tiefsee-Fernsehen mit dem Fernauge FA 45, womit der Grund des Mittelmeeres zwischen Nordafrika und Frankreich für die Verlegung der geplanten Leitung für das Sahara-Erdgas untersucht wurde. Die Anlage überstand 100 atü in 1000 m Tiefe einwandfrei, und auch ein so langes Kamerakabel ist durchaus ungewöhnlich. Neu war ferner eine Unterwasserkamera für Sportzwecke mit dem Fernauge FA 40.

Telefunken hat die industrielle Fernsehanlage *Telespektor* nach dem Bausteinprinzip konstruktiv durchgearbeitet, so daß z. B. mit einfachen passiven Bausteinen bis zu 18 Kameras wahlweise auf ein Sichtgerät geschaltet werden können. Mit Zusätzen lassen sich viele Einstellungen und Handgriffe automatisieren bzw. man kann damit die Kamera zahllosen Zwecken anpassen. Brauchbare Bilder werden noch bei einer Beleuchtungsstärke von 1...2 Lux am Objekt erhalten; die Kontrast- und Blendenautomatik regelt zusammen im Verhältnis 1 : 100 000. Auflösung in der Horizontalen: 600 Bildpunkte; die resultierende Videobandbreite wird voll ausgenutzt.

Unter den Anwendungsbeispielen für industrielles Fernsehen sind einige Fälle bemerkenswert, die die belgische Firma *ACEC* erläutert hat: Eine Kamera beobachtet die Glasschmelze mit Temperaturen von 1700° C, und in einem anderen Fall sind in einer Diamantenmine von Belgisch-Kongo fünfzehn Kameras in der Diamanten-Sichtungsanlage aufgestellt; sie überwachen die Arbeitskräfte, und eine Lautsprecheranlage sorgt für Kommandodurchgaben. Im 680 m langen *Protonsynchroton*, das CERN im letzten Jahr in der Schweiz aufstellte, wird der Korpuskularstrahl via Fluoreszenzscheibe von einer ACEC-Fernsehkamera überwacht, wobei diese einem Magnetfeld von 14 000 Gauß ausgesetzt ist. Zur Vermeidung von Bildverzerrungen wurde die Kamera in einen Stahlpanzer gehüllt.

Fernsehsender und Umsetzer

Siemens demonstrierte an einem Modell die erreichte Verkleinerung eines 10/2-kW-Fernsehsenders für Bereich III. Sein Volumen konnte gegenüber früheren Ausführungen um die Hälfte vermindert werden, so daß sich der neue Sender in sechs Normgestellen unterbringen läßt und nur noch einen Raum von 3,9 m Breite, 2 m Höhe und 0,7 m Tiefe benötigt. Ein von *Telefunken* entwickelter UHF-Fernsehsender, ebenfalls mit 10 kW Ton- und 2 kW Bildsenderleistung, wird sowohl mit Klystrons im Bild- und Tonteil als auch mit Tetrode im Tonteil geliefert. Im Bild-Endverstärker muß die Röhre 4 KM 50 000 LA-3 (470...615 MHz) oder 4 KM 50 000 LF (605...790 MHz) benutzt werden. Die gleiche Firma hat ferner für den Bereich IV/V den Frequenzumsetzer US 526 *(Bild 1)* entwickelt. Das aufgenommene Antennensignal wird auf die Zwischenfrequenz umgesetzt und entsprechend ausgeregelt, d. h. konstant gehalten. Dann erfolgt das Umsetzen auf die gewünschte Sendefrequenz. Leistungs-Endröhren: keramische Scheibentrioden 2 C 39 BA.

Für Endstufen in UHF-Fernsehsendern, Bereich IV, fertigt *Valvo* das Vierkammer-Klystron YK 1000 *(Bild 2)*. Dieses Außenkammer-Klystron ist wassergekühlt, und sein Vakuum wird während der Lagerzeit und im Betrieb mit einer Getter-Ionenpumpe kontrolliert und nachgepumpt. Der Elektronenstrahl (1,75 A/17 kV) wird durch ein magnetisches Gleichfeld fokussiert.

Für Belastung und Durchmessen eines Senders ohne Abstrahlung der Hochfrequenzenergie entwickelte *Telefunken* die künstliche Antenne AK 676 *(Bild 3)*. Die Senderleistung läßt sich durch kalorimetrische Bestimmung der in Wärme umgesetzten Hf-Energie messen. Der Frequenzbereich, innerhalb dessen die Fehlanpassung gering ist, liegt etwa zwischen 30 und 250 MHz, und die maximale Belastung beträgt 150 kW. Als Kühlmittel dient enthärtetes oder destilliertes Wasser; 120 Liter/Minute müssen durchfließen. Mit zwei Widerstandsthermometern läßt sich die Leistung N an einem geeichten Zeigerinstrument ablesen.

Eine weitere Telefunken-Entwicklung ist die Fernbedienungsanlage für Großsender. Sie überträgt 126 Kommandos, die sich auf 14 Gruppen verteilen und in einem Impulstelegramm (Vorimpuls und fünf Hauptimpulse) kodiert übertragen und vorbereitend eingespeichert werden, wobei die Kodierung über Gleichrichtermatrizen erfolgt. Man kann mit dieser Einrichtung beliebig viele Großsender, etwa in den Sendestellen von Überseefunkstellen, zusammengefaßt von mehreren abgesetzten Punkten (Empfangs- oder Kontrollstellen) steuern und überwachen.

Für UHF-Fernsehsender hoher Leistung entwickelte *Siemens* das Hf-Kabel 64/156 *(Bild 4)* und liefert es in Längen bis zu 250 m. Es wiegt 11 kg/m und kann – was besonders wichtig ist – auf Trommeln mit einem Kerndurchmesser von nur 3 m gewickelt werden. Bei der Herstellung muß auf besonders hohe Genauigkeit in den Abmessungen der Innen- und Außenleiter geachtet werden. Diese werden durch je zwei Kupferhalbrohre gebildet, wofür Bänder genau definierter Breite verwendet werden – und diese Breite darf um nicht mehr als ± 0,8 ‰ schwanken. Das Kabel überträgt im 800-MHz-Bereich Leistungen bis zu 40 kW, wovon bei 150 m Kabellänge noch

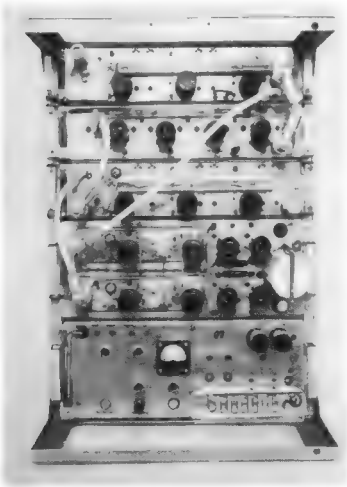
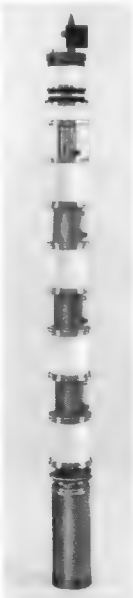


Bild 1. Fernseh-Frequenzumsetzer mit 5 W Leistung für Bereich IV/V, Modell US 526 (Telefunken)



Rechts: Bild 2. Vierkammer-Klystron YK 1000 mit Wasserkühlung für Bereich IV (Valvo)

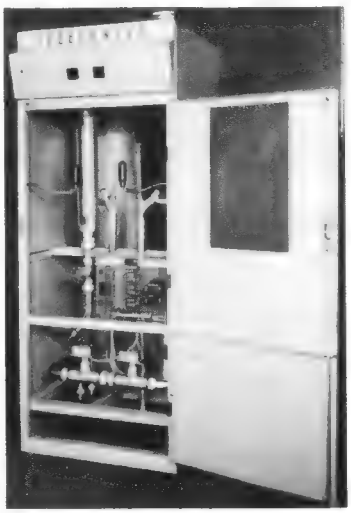


Bild 3. Künstliche Antenne zum kalorimetrischen Messen der Sendeleistung ohne Ausstrahlung (Telefunken)

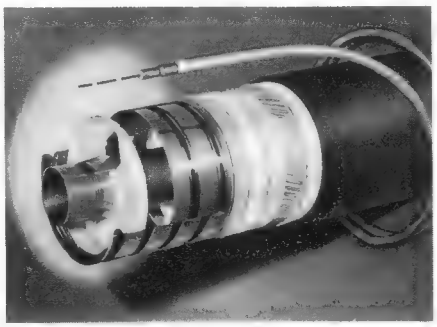


Bild 4. Hochfrequenz-Sendekabel für UHF, Type 64/156, im Größenvergleich zu einem Zwergtubenkabel (Siemens)

immer 80 % an der Antenne ankommen – eine Folge der sehr geringen Dämpfung dieses wohl dicksten Sendekabels der Welt. Erste Lieferungen erhielt bereits im Vorjahr die RAI für die ersten italienischen UHF-Fernsehsender.

Richtfunktechnik

Die *Standard Elektrik Lorenz AG* (SEL) stellte die Richtfunkanlage FM 120–7000 zur Übertragung von maximal 120 trägerfrequent umgesetzten Telefongesprächen und einem Dienstgespräch durch direkte Frequenzmodulation eines Trägers im 7-GHz-Bereich aus. Jeder Telefoniekanal kann bei Verwendung von WT-Einrichtungen bis zu 24 Telegrafiekanäle (Fernschreib- und Fernwirk-Verbindungen) aufnehmen. Empfängerseitig wird bis zum Basisfrequenzband demoduliert, so daß der Nachrichteninhalt an jeder Zwischenstation in seiner Ursprungsform vorhanden ist. Das ist besonders wirtschaftlich, wenn bei Telefonieübertragungen Teile der Gespräche abgezweigt werden müssen. Der Gesamtbereich ist entsprechend der CCI-Empfehlungen in 300 MHz breite Streifen aufgeteilt; in jedem sind 20 radiofrequente Hin- und Rückkanäle bei einem Sende- und Empfangskanal-Abstand von 161 MHz vorgesehen.

Die *Telefunken*-Richtfunkanlage im 7-GHz-Bereich überträgt bis 132 Ferngespräche oder eine entsprechende Zahl von Sonderdiensten (Telegrafie, Telex, Fernsteuerung). Werden noch mehr Kanäle benötigt, so lassen sich zu dem ursprünglichen Gerät zwei weitere 7-GHz-Anlagen an die gleiche Antenne anschließen. Für Spezialfälle kann auch ein TF-Kombinator für Raum- und Frequenz-Diversity geliefert werden.

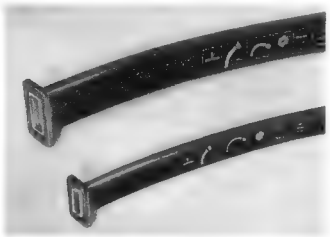


Bild 5. Flexible Hohlleiter; oben: Querschnitt 58 × 29 mm für Richtfunkanlagen im 4-GHz-Bereich; unten: Querschnitt 34 × 15 mm für Richtfunkanlagen im 7-GHz-Bereich (Siemens)

Siemens hat für die 7-GHz-Richtfunkstellen neue, besonders windsichere Parabolantennen mit schwanenhalsförmigen Hohlrohrstrahlern entwickelt. Die Spiegel haben 1,2 oder 3 m Durchmesser und weisen – bezogen auf den Kugelstrahler – im mittleren Bereich einen Antennengewinn von 36,5 und 41 dB auf; die Windfestigkeit erreicht 200 km/h *(Bild 6)*.

Für Richtfunkanlagen im 4- und 7-GHz-Bereich liefert *Siemens* jetzt flexible Hohlleiter *(Bild 5)* zum Ausgleich der unvermeidlichen Meßtoleranzen und der Temperatur-

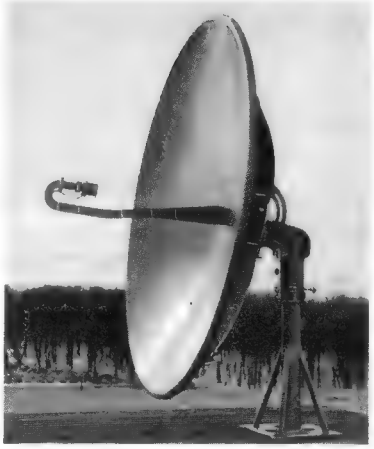


Bild 6. Parabolspiegel mit 2 m Durchmesser und Strahler für den 7-GHz-Bereich (Siemens)

einflüsse, so daß keine Verspannungen und Verklemmungen auftreten. Die Ausführung 58 × 29 mm überträgt bei einem Reflexionsfaktor von nur 1,3 % und einer Dämpfung von 0,06 dB den Bereich 3,6...4,2 GHz; fast identische elektrische Daten besitzt die Ausführung 34 × 15 mm für 5,9...8,5 GHz. Diese flexiblen Hohlleiter bestehen aus versilberten Bronzebändern mit Neopren-Überzug und sind daher für Verlegung im Freien geeignet. Ihr kleinster zulässiger Biegeradius in der E-Ebene (Breitseite) beträgt 420 mm bei einem zulässigen Winkel von 120° und in der H-Ebene (Schmalseite) 840 mm entsprechend 60°. Ein Torsionswinkel von 45° soll nicht überschritten werden.

Kleinfunkgeräte

Hagenuk stellte in Hannover einen automatischen Alarmzeichengeber zur selbständigen Aussendung des Telefonie-Alarmzeichens auf der Anruf- und Notfrequenz 2182 kHz aus. Dieses Zeichen besteht aus Tönen von 1300 und 2200 Hz, die abwechselnd mit einer Dauer von 250 msec (Pause 50 msec) erzeugt werden. Es wird – niederohmig einstellbar (etwa 0,25 V) – auf den Modulationseingang eines Grenzwellensenders gegeben. Der Geber läßt sich aus Batterien (12 oder 24 V) speisen.

Neu ist ferner der Hagenuk-Sicherheitsempfänger TE 2186 F für ständige Hörbereitschaft auf 2182 kHz. Dieser volltransistorisierte 9stufige Überlagerungsempfänger arbeitet mit einem quarzgesteuerten Oszillator (2762 kHz) in A 3 (Telefonie) und hat eine Empfindlichkeit von 50 µV, bezogen auf 20 dB Rauschabstand und 1 W Ausgangsleistung. Er besitzt Nf-Filter für die beiden Notsignal-Tonfrequenzen. Leistungsaufnahme: 3 W, Anschluß: 24 V, 110 V, 220 V.

Bild 7 zeigt das SEL-100-Kanal-UKW-Sprechfunkgerät Modell FuG 8, das insbesondere von den Sicherheitsbehörden benutzt wird. Die hohe Kanalzahl und die

Bild 7. 100-Kanal-UKW-Funksprechanlage in einem Kraftwagen für die Sicherheitsbehörden (Standard Elektrik Lorenz AG)

Möglichkeit, Ober- und Unterband zu vertauschen, ermöglichen seine Anwendung in allen Arten von Funktelefonienetzen, auch als Motorrad- und Feststation.

Die *SEL* liefert überdies Taxifunkstationen mit geringem Leistungsverbrauch und kleinen Abmessungen. Ein abgesetztes Bedienungsgerät in Griffnähe ist vorgesehen. Diese Anlagen werden meist als Einkanal-Stationen geliefert; die Umschaltung auf fünf weitere (quarzgesteuerte) Betriebskanäle ist möglich.

Die UKW-Schiffsfunkstation SEM 7–160 GW 3 der *SEL* ist für den Wechselsprech-Verkehr mit Schiffs- und Feststationen sowie für Gegensprechverkehr mit Feststationen auf den international zugeteilten 28 UKW - Seefunksprechdienstkanälen bestimmt. Diese Kanäle sind nach Gesprächsart unterteilt; daher erfolgt bei dieser Station die Einstellung von Wechsel- oder Gegensprechen bei Kanalumschaltung selbsttätig.

Für nichtöffentliche und private Funksprechdienste (Taxifunk, Rangierfunk usw.) liefert *Tekade* FM-Anlagen der Baureihe FA 1255/1257 BW, deren Sender Leistungen von 12 W haben und mit einer Frequenzkonstanz von besser als ± 2,5 kHz im Temperaturbereich –10°...+40° C arbeiten. Frequenzbereich: 156...172 MHz. Die Empfängerempfindlichkeit wird mit besser als 1 µV bei 20 dB Rauschabstand angegeben. Die Empfangsanlage, ein Doppelsuperhet mit den Zwischenfrequenzen 7,18 MHz und 760 kHz, ist bestückt mit den Röhren 3 × EC 92, 3 × ECC 81, 5 × EF 41 und ECH 81; in der Senderstufe stecken zwei Röhren QQE 03/12.

Empfänger

Nogoton führte die Reihe seiner kommerziellen UKW-Empfänger vor, lieferbar in 12 sich im wesentlichen durch den Frequenzbereich unterscheidenden Ausführungen.

K. Tetzner

Deutsche Rundfunk-Fernseh- und Phono-Ausstellung

Berlin 1961

vom 25. August bis 3. September
in den Messehallen am Funkturm

Information:

Berliner Ausstellungen, Berlin-Charlottenburg 9, Masurenallee 5–15

Die Entwicklung steht nie still

Besuch im Telefunken-Anlagenwerk in Berlin

Der Beginn des Zweiten Fernsehprogramms und damit der Ausbau des Sendernetzes für das Fernsehen haben einen Zweig der Elektroindustrie aus der Anonymität gehoben: den Senderbau. Die Fortschritte in diesem Zweig der Nachrichtentechnik sollen der Öffentlichkeit auch auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Berlin 1961 gezeigt werden. Aus diesem Anlaß hatte Telefunken Anfang Juni zu einem Besuch in das Anlagenwerk Sickingenstraße in Berlin-Moabit geladen.

Der Geschäftsbereich „Anlagen Hochfrequenz" ist kaum bekannt, weil der Privatmann damit niemals direkt in Berührung kommt. Auftraggeber und Abnehmer sind u. a. Behörden, öffentliche Institutionen und Reedereien. In dem Berliner Werk werden Sender – von der Rettungsbootstation bis zum Großsender – gefertigt.

Der Leiter des Fachgebietes Sender, *Dr. Heinz Oltze*, gab einen kurzen Überblick über Geschichte und Entwicklung des Senderbaues, mit denen die Firmengeschichte eng verbunden ist. Der Name „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie mbH, System Telefunken", den die heutige Telefunken GmbH bei ihrer Gründung im Jahre 1903 erhielt, bezeichnete schon ihr Arbeitsgebiet. Sie baute nicht nur Funkausrüstungen, sondern erstellte vollständige Funkverbindungen und besaß bald in vielen Ländern eigene Funkbetriebsgesellschaften. Der erste Weltkrieg machte dieser Entwicklung ein Ende.

Der Knallfunkensender war der Anfang der technischen Entwicklung, die über den Löschfunken- und den Maschinensender – nach Erfindung der Hochvakuumröhre – zum ersten Röhrensender ging. Der Beginn des Rundfunks (1923) machte dann die Hochfrequenztechnik populär. Fast in jedem Jahr wurden neue Erkenntnisse und Erfindungen bekannt.

Um die Entwicklung und Ausweitung des Senderbaues nach 1945 aufzuzeigen, nannte Dr. Oltze einige Aufgaben, an deren Verwirklichung Telefunken in erheblichem Umfang beteiligt war: Wiederaufbau des Deutschen Rundfunks, Aufbau des UKW-Sendernetzes, Export von KW-Rundfunksendern, Ausbau des Fernsehsendernetzes im Bereich III. Daneben erweitert sich das Exportgeschäft mit UKW-Sendern. Im Vordergrund steht jetzt die Fertigung von Sendern im Bereich IV/V für das Zweite Fernsehprogramm. Kurz- und Langwellensender wurden in den letzten Jahren für die Großstationen der Deutschen Bundespost für den Weitverkehr aufgebaut.

Über Aufbau und Arbeitsmethodik in der Senderfertigung sprach der Technische Leiter des Werkes, *Dipl.-Ing. Herbert Scholte:* Senderfertigung ist keine Fließbandarbeit. Die Fertigung muß sehr beweglich sein, da sie sich ständig nach Art und Umfang der Aufträge richten muß. Diese Abhängigkeit belastet die Fertigung mit kostensteigernden Faktoren. So müssen beispielsweise erheblich mehr Maschinen, Werkzeuge und Prüfmittel vorhanden sein, als bei einem langfristig geplanten Fabrikationsprogramm. Sie müssen vielseitiger verwendbar sein, den Spitzenbedarf auffangen können, und Sonderwünsche, die oft während der Fertigung noch geäußert werden, müssen berücksichtigt werden können.

Durch die Produktionsschwankungen sind Maschinen und Werkzeuge nicht gleichmäßig ausgelastet. Die Technik erfordert einen erheblichen Aufwand von erstklassigen Fachkräften, und der Platzbedarf ist weitaus größer als in anderen Zweigen der Funkindustrie. So rechnet man im Prüffeld mit 20 bis 25 m² pro Kopf. Die sich ständig verändernde und vervollkommnende Technik verlangt Anpassung und Erweiterung der Fertigungseinrichtungen an den letzten Stand der Technik. Die Spezialmeßgeräte für die Fernsehsender im Bereich IV/V erforderten z. B. eine Investition von 400 000 DM.

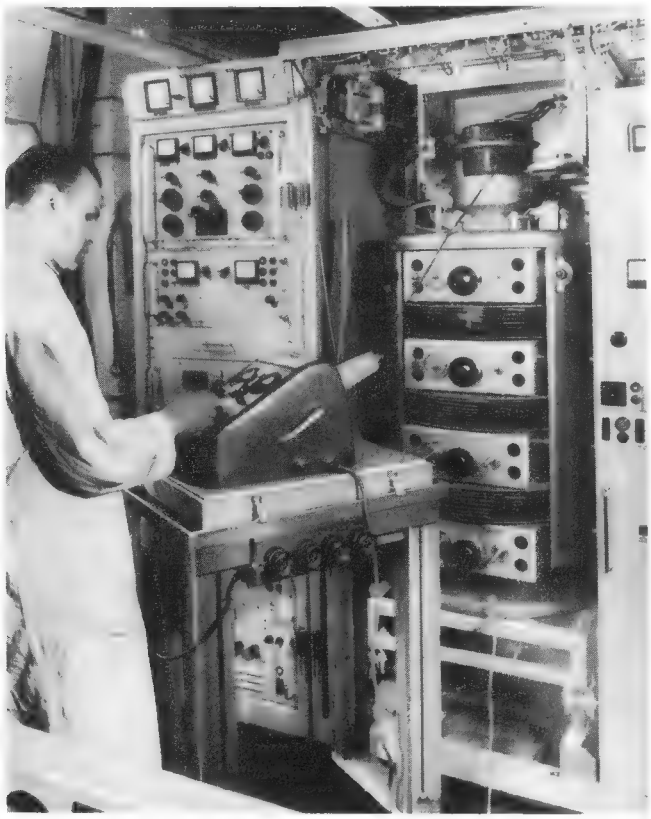
Während die Kleinsenderproduktion noch Auflagen bis zu 200 Stück erreicht, ist der Bau von Sendern mittlerer Leistung (bis etwa 1,5 kW) bereits überwiegend Einzelanfertigung. Die Auflage beträgt etwa 15 bis 30 Stück. Die Facharbeiter müssen hierbei ohne Arbeitsvorbereitung „nach Zeichnung" arbeiten können; den Sender zunächst als Muster zu erstellen ist hierbei kosten- und terminmäßig nicht möglich. Die Großsender-Montage (bis 100 kW und mehr) ist reine Einzelanfertigung. Hierbei gibt es keine Vorproduktion, alle Einzelteile (etwa 10 000 bei einem 50-kW-Sender) werden während der Gesamtmontage eingebaut und die meisten zudem mit dem eigenen Werkzeugmaschinenpark hergestellt. Diese Fertigung verlangt extreme Genauigkeiten, die denen der Meßsender entsprechen. Sehr große Leistungen werden erzeugt und weitergeleitet; Spulen, Schalter, Kontakte und Antriebe erreichen beachtliche mechanische Ausmaße und müssen trotzdem mit größter Präzision gefertigt werden.

Wenn auch die stürmische Entwicklung dieser Technik vorbei ist, so tauchen doch ständig neue Probleme auf. Die Auftraggeber verlangen noch bessere Wirtschaftlichkeit, d. h. niedrigen Stromverbrauch, Verwendung billiger und lange lebender Röhren. Die technischen Forderungen (Klirrfaktor, Frequenzgang, Linearität) werden immer höher. Auch bei Lieferungen nach Übersee werden jetzt die gleichen hohen technischen Forderungen gestellt.

Auch hier also: die Entwicklung steht nie still.

J. Conrad

Diese schwimmfähige Rettungsstation enthält einen weitgehend transistorisierten 5-W-Sender-Empfänger. Die Batterien reichen für einen intermittierenden 24-Stunden-Betrieb. Das Gerät ist auch von Laien bedienbar und sendet automatisch Seenot-Rufzeichen



Zu diesem Bericht unseres Berliner Korrespondenten gehört auch das Titelbild des vorliegenden Heftes, das den Röhrenwechsel bei der Endstufe eines UKW-Senders mit einer Leistung von 10 kW zeigt

Hochspannungsprüfung an den Katoden eines Band-IV-Klystrons für einen Fernsehsender im Telefunken - Senderprüffeld Berlin (Aufnahme: Schwahn)

Funktechnische Arbeitsblätter

Die Fernseh-Bildröhre

DK 621.385.832

Rö 61

3 Blätter

A. Der Glaskolben

Der Bildröhrenglaskolben *(Bild 1)* ist aus drei Teilen zusammengeschmolzen:

der Schirmwanne *(Bild 2* unten),

dem Konus (Bild 2 Mitte) und

dem Hals (Bild 2 oben).

Dabei wird die Schirmwanne gepreßt, der Konus wird gepreßt oder geschleudert, und für den Hals verwendet man gezogenes Glasrohr.

In dieser Herstellungstechnik lassen sich all die vielfältigen, heute an die Bildröhrenkolben gestellten Forderungen erfüllen. Das sind z. B.:

große, möglichst rechteckige und möglichst wenig gekrümmte Sichtfläche,

großer Ablenkwinkel, also kurze gedrungene Form,

besondere Einfärbung der Frontscheibe zur Kontrastverbesserung,

kleinste Toleranzen in Dicke und Krümmung der Frontscheibe mit Rücksicht auf Vermeidung von Bildfehlern und auf gutes Einpassen der Röhre in Geräte und Maske,

Massenfertigung.

1. Die Schirmwanne

Wie Bild 2 zeigt, besteht die gepreßte Schirmwanne aus der *Frontglasscheibe* und einem *Kragen*. An der Übergangsstelle zwischen Frontscheibe und Kragen entsteht beim Preßvorgang eine kleine Erhebung, die *Preßnaht*. Die Wandstärken der Schirmwanne sind sorgfältig berechnet und ausprobiert, denn auf der Frontscheibe lastet ein hoher Druck (1 kg/cm²; das bedeutet bei einer Bildröhre Typ AW 59–90 etwa 1800 kg).

Zur Kontrastverbesserung verwendet man ein neutral eingefärbtes Grauglas. Das vom Raum durch das Frontglas auf die Leuchtschicht einfallende und dort reflektierte Licht wird also beim Durchtritt durch die Frontscheibe zweimal geschwächt. Aufhellungen der nicht leuchtenden Partien, also der nicht durch den Elektronenstrahl angeregten Teile des Leuchtschirms, werden weitgehend verhindert.

2. Der Konus oder Kolbentrichter

In dieses Preßteil wird nachträglich der Anodenanschlußkontakt eingeschmolzen.

3. Der Bildröhrenhals

Dieses Glasrohr ist an der dem Konus zugewendeten Seite aufgebördelt. An der gegenüberliegenden Seite wird es durch den Preßteller, auf dem das Elektrodensystem aufgebaut ist, abgeschlossen.

4. Verschmelzung der Glaskolbenteile

Die drei Teile werden im Glaswerk miteinander verschmolzen. Dabei bildet sich an der Verbindungsstelle Konus/Schirmwanne eine *Schmelznaht* aus.

Bild 1. Glaskolben einer Bildröhre AW 59-90

Bild 2. Einzelteile des Glaskolbens einer Röhre AW 59-90: Schirmwanne, Konus und Hals

B. Das Bildröhrensystem *(Bild 3)*

Das Elektrodensystem in einer modernen, statisch fokussierten Bildröhre hat zwei Aufgaben zu erfüllen:

a) Erzeugen eines Elektronenstrahls,

b) Fokussieren, d. h. Bündeln dieses Strahls.

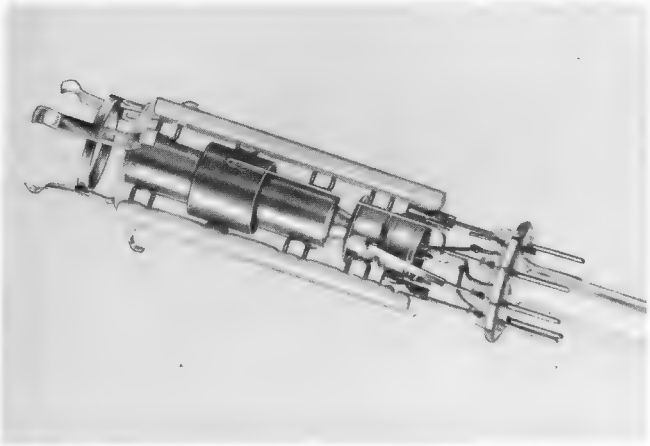


Bild 3. Das Elektrodensystem einer Röhre AW 59-90

Bei den im Anfang der Fernsehgeräte-Entwicklung gebrauchten Röhren wurde die Strahlfokussierung durch ein äußeres Magnetfeld – über den Hals geschobene Spule oder aufgesetzter Permanentmagnet – erzeugt. Röhren dieses Typs führen in der Typenbezeichnung an erster Stelle den Buchstaben M. Röhren dagegen, deren Typenbezeichnung mit dem Buchstaben A beginnt, sind für statische Fokussierung vorgesehen.

1. Elektronenkanone – Erzeugung des Elektronenstrahls

(Bild 4)

Hierzu gehören vornehmlich drei Elektroden:

Katode,

Steuerblende (Steuergitter, Wehneltzylinder),

Schirmgitter.

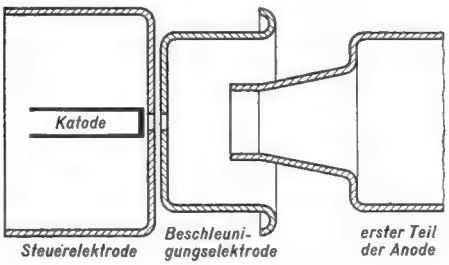


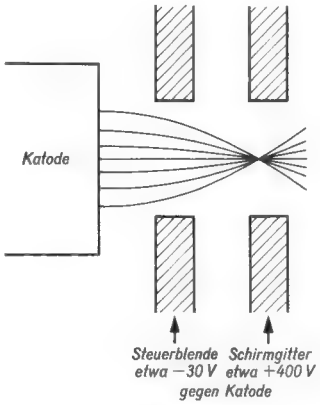
Bild 4. Die der Katode benachbarten Elektroden dienen der Strahlerzeugung

Im Gegensatz zu den bei Verstärkerröhren üblichen Anordnungen besitzen Bildröhren ein rotationssymmetrisch aufgebautes System.

Auf die ebene Katodenfläche folgt die topfförmige Steuerblende mit einem kleinen axialen Loch im Boden und darauf die Schirmgitterblende, ebenfalls in Topf- oder Scheibenform, mit einem Loch in der Mittelachse.

Infolge dieses Aufbaus ergibt sich der in *Bild 5* gezeichnete Strahlengang mit einem Überkreuzungspunkt in der Nähe der Steuerblende. In ihr hat der Strahl seinen kleinsten Querschnitt. Dieser Punkt ist durch die Elektronenoptik (elektrostatische- oder magnetische Fokussierung, Linse) auf dem Bildschirm abzubilden.

Bild 5. Die Entstehung des Überkreuzungspunktes im Strahlengang in der Nähe der Steuerblende



2. Statische Fokussierung

Die statische Linse wird in zwei Ausführungsformen angewendet:

a) Einzellinse – unter Verwendung von drei Elektroden, *Bild 6*,

b) Beschleunigungslinse – mit nur zwei zusätzlichen Elektroden, *Bild 7*.

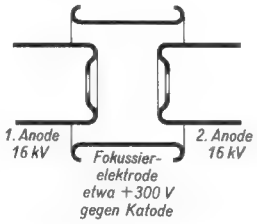


Bild 6. Die Einzellinse

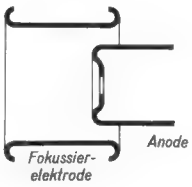


Bild 7. Die Beschleunigungslinse

Zu a) *Die Einzellinse* (Bild 6)

Auf die bereits beschriebenen Elektroden:
Katode, Steuerblende, Schirmgitterblende
folgen in diesem Fall:

Anodenblende 1 (1. Anode), Fokussierblende und Anodenblende 2 (2. Anode).

Die beiden Anodenblenden 1 und 2 führen die volle Bildröhren-Hochspannung (etwa 16 kV), die Fokussierelektrode liegt auf kleiner positiver Spannung (rund 400 V). In den Funktechnischen Arbeitsblättern Rö 01/3a ist ausführlich gezeigt, auf welche Weise in einer solchen Einzellinse eine Bündelung erzeugt wird.

Zu b) *Die Beschleunigungslinse* (Bild 7)

Hier folgen auf die ersten drei Elektroden:

Katode, Steuer- und Schirmgitter
nur noch
die Fokussierelektrode und die Anodenblende.

Wie leicht einzusehen liegt der Vorteil dieses Systems darin, daß es infolge Wegfalls einer Elektrode kürzer ist und daß der hohe Spannungssprung (Anodenspannung 16 kV gegen Fokussierspannung etwa 0,5 kV) nur an einer Stelle, d. h. nur zwischen zwei Elektroden, auftritt. Andererseits kann hier eine gute Bündelung bei unterschiedlichen Strahlströmen Schwierigkeiten bereiten, da die Elektronen – im Gegensatz zur Einzellinse – mit nur kleiner Geschwindigkeit in das Fokussierfeld eintreten.

Nachdruck verboten!

C. Die Ablenkung – vertikal und horizontal

Diese erfolgt bei den Bildröhren in jedem Fall durch magnetische Felder. Über den Röhrenhals wird die Ablenkeinheit bis dicht an den Röhrenkonus geschoben. Sie enthält zwei Spulenpaare, je eins für die horizontale und vertikale Auslenkung. In den Funktechnischen Arbeitsblättern Rö 01/2a, Abschnitt D, ist begründet, warum bei hohen Anodenspannungen und den hohen notwendigen Auslenkungen des Strahls (110° Ablenkwinkel) magnetische Ablenkung zweckmäßig ist.

Man benutzt zwei Arten von Spulenformen,

die Toroid-Spule,

die Pantoffel- oder Sattelspule.

In vielen Fällen wählt man für die Spulen zur Vertikalablenkung die Toroidform und für die Horizontalablenkung die Pantoffelspule.

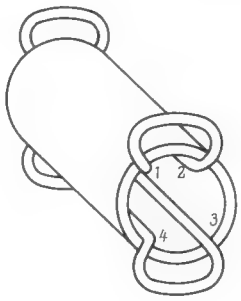


Bild 9a. Pantoffel- oder Sattelspule, prinzipieller Aufbau

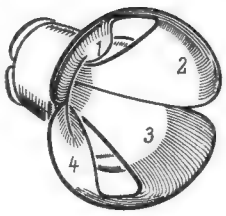


Bild 9b. Pantoffel- oder Sattelspule

1. Toroid-Spule

In diesem Fall besteht die Ablenkspule aus zwei gleich großen Teilspulen, die einander gegenüber auf einen Ferritringkern gewickelt sind und etwa je ein Viertel dieses Kerns bedecken *(Bild 8)*. Der Ferritkern wird verwendet, um die Ablenkeinheit gegen störende Fremdfelder abzuschirmen, hauptsächlich aber, um durch den teilweisen Eisenschluß den Aufbau des benötigten Feldes zu erleichtern und Streufelder zu verringern.

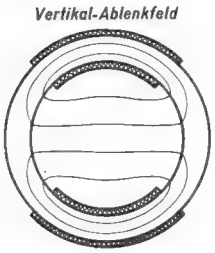


Bild 8. Toroid-Spule für die Vertikal-Ablenkung

Bild 9c. Ablenkspulensatz auf dem Hals einer Bildröhre

Wie Bild 8 zeigt, erzeugt man ein Magnetfeld, das senkrecht zur Achse der Bildröhre steht, bei Vertikalablenkung den Hals also je nach Stromrichtung entweder von links nach rechts oder von rechts nach links durchsetzt. Demzufolge wird der Elektronenstrahl entweder senkrecht nach oben oder unten abgelenkt.

2. Die Pantoffel- oder Sattelspule

In diesem Fall sind die beiden Spulenteile nicht um den Ferritkern gewickelt, sondern in ihn eingelegt. In ihrem prinzipiellen Aufbau ist eine solche Spule in *Bild 9a* gezeigt, und zwar sind hier die vielen Windungen einer Wicklung zu einer einzigen Windung zusammengefaßt. Man erkennt deutlich, wie durch den umgebogenen Wicklungskopf die beiden Innenleiter miteinander verbunden sind. *Bild 9b* bringt im Vergleich dazu eine Skizze eines solchen Sattelspulenpaares im Ferritringkern, *Bild 9c* zeigt das Foto eines Ablenkspulensatzes.

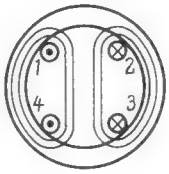


Bild 10. Feld- und Stromverlauf bei einer Spule nach Bild 9a

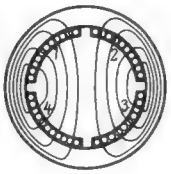


Bild 10a. Feld- und Stromverlauf bei einer Spule nach Bild 9b

Die *Bilder 10* und *10a* sollen schließlich Aufschluß über den Feld- und Stromverlauf sowie die Zuordnung der Wicklungsteile zueinander geben, deshalb wurden die Spulen in einem senkrecht zur Bildröhrenachse gelegten Schnitt gezeichnet.

D. Der aluminisierte Leuchtschirm

1. Aufgabe der Aluminisierung

Der in seiner Intensität durch die Spannung zwischen Wehneltzylinder und Katode gesteuerte und durch die Ablenkspulen – vertikal und horizontal – abgelenkte Elektronenstrahl trifft nach Durchlaufen des Konusraums auf Aluminiumfolie und Leuchtschicht. In *Bild 11* ist ein Schnitt durch die Bildröhrenfrontplatte dargestellt. Man sieht, daß auf ihrer Innenseite der Leuchtstoff aufgebracht ist. Über ihm spannt sich eine sehr dünne Aluminiumfolie. Diese Folie hat mehrere Aufgaben.

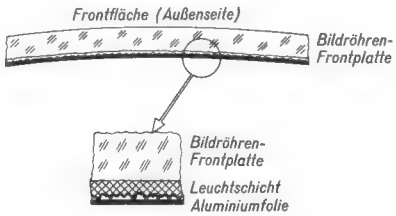


Bild 11. Leuchtschicht und Aluminiumfolie auf der Innenseite der Bildröhren-Frontplatte

Sie soll den Kontrast verbessern, denn das von einem Leuchtpunkt zum Röhreninneren hin abgestrahlte Licht wird zum Beschauer reflektiert. Gleichzeitig wird durch die Folie verhindert, daß vom Leuchtschirm in den Kolben hinein Licht abgestrahlt wird. Es würde dort reflektiert und würde den Leuchtschirm von hinten aufhellen. Außerdem leitet die Aluminiumfolie die auf den Leuchtschirm aufgetroffenen Elektronen gut ab.

2. Der Stromlauf

Bild 12 zeigt den vollständigen Laufweg der Elektronen in der Fernsehbildröhre. Die von der Katode emittierten Elektronen durchfliegen das System und den Konusraum und landen auf dem Leuchtschirm. Die Aluminiumfolie ist so dünn (etwa 1 µm), daß sie von den Elektronen ohne Schwierigkeit durchdrungen wird. Die auf den Spitzen der Leuchtschicht aufliegende Aluminiumfolie leitet die Elektronen zum Konus hin ab. Im Konus ist der Anodenkontakt eingeschmolzen. Die vom Leuchtschirm abfließenden Elektronen gelangen zu dieser Kontaktstelle entweder über die aufgedampfte Aluminiumhaut, denn das Aluminium schlägt sich ja nicht nur auf dem Leuchtschirm, sondern auch auf der Konuswandung nieder, oder über den *Aquadag-Belag* (die Innenschwärzung). Diese zieht sich ebenfalls bis in das obere Ende des Halses hinein. Am System befestigte und mit der oder den Anodenblenden leitend verbundene Federn stellen über diese Aquadag-Schicht die Verbindung zwischen Anodenblende und Anodenschlußkontakt her.

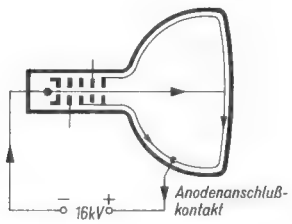


Bild 12. Der Stromlauf im Hochspannungskreis

3. Eigenschaften des Leuchtschirms

Für die Leuchtsubstanz werden Kristallphosphore, vornehmlich *Zinksulfid* und *Zink-Kadmiumsulfid*, verwendet. Dieses Material, dem Silber oder Kupfer als Aktivator beigegeben ist, wird in dünner Schicht innen auf der Frontplatte aufgetragen (vgl. Bild 11).

Daß der Schirm bei Elektronenbeschuß aufleuchtet, kann man sich wie folgt vorstellen: Trifft ein Elektron mit hoher Geschwindigkeit, also hoher Energie auf die Leuchtsubstanz auf, dann hat es die Fähigkeit, Elektronen aus ihrem Verband herauszulösen. Diese können nun entweder aus der Leuchtschicht in den Vakuumraum herausfliegen (Sekundäremission), sie können aber auch – in Zickzackbewegungen – innerhalb des Kristallgitters fliegen und dabei mit Elektronen anderer Atome in Energieaustausch treten. Dabei ist es möglich, daß durch diese elastischen Stöße Elektronen aus ihrem Atomverband herausgelöst und in das Leitband gehoben werden, d. h. sie erhalten eine solche Geschwindigkeit, daß sie nicht mehr an den Atomverband gebunden sind, sondern das Kristallgitter durchfliegen können (siehe Funktechnische Arbeitsblätter Hl 61).

Bei diesem Vorgang entstehen also

freibewegliche Elektronen (negative Ladung) und

Atomrümpfe, denen ein Elektron fehlt (positive Ladung) oder – einfach gesagt: Defektelektronen, Löcher.

Es ist bekannt (vgl. Funktechnische Arbeitsblätter Hl 01/1a), daß Löcher – in ähnlicher Weise wie Elektronen – wandern können. Kommt nun ein solches Loch in die Nähe eines Aktivator-Atoms, so füllt es sich mit einem Elektron dieses Atoms auf, denn solche Metallatome geben leicht ein äußeres Elektron ab. Sie sind dann positiv geladen.

Bei diesem Vorgang – Auffüllen eines Lochs, d. h. Abgabe eines Elektrons von einem Aktivator-Atom – wird nur ein kleiner Energiebetrag als Wärme frei.

Nun ist noch zu betrachten, was aus dem gleichzeitig entstandenen Elektron wird. Es durchfliegt das Kristallgitter, bis es zu einem positiv geladenen Aktivator-Atom kommt. Damit wird aus dem ionisierten, positiv geladenen wieder ein neutrales Atom.

Bei diesem Vorgang nun wird ein größerer Energiebetrag frei. Es entsteht eine im sichtbaren Teil des Frequenzspektrums liegende Strahlung, d. h. der Bildpunkt leuchtet (Fluoreszenz).

4. Aufbringen von Leuchtschirm und Aluminisierung

a) Die Leuchtsubstanz wird in einer Trägerlösung aufgeschlämmt. Diese *Suspension* wird in den Kolben eingefüllt. Im Verlauf einiger Zeit setzen sich die Leuchtstoffteilchen auf der Frontplatte ab und die Trägerflüssigkeit kann vorsichtig abgegossen werden. Anschließend wird der Kolben innen getrocknet.

b) Ist durch die vorhergehende Behandlung der Leuchtschirm aufgebracht und haftfest gemacht, wird Wasser in den Kolben gegossen und darnach werden einige Tropfen einer Lacklösung dazugegeben. Nun bildet sich schnell auf der Wasseroberfläche ein Kolloidhäutchen. Wird jetzt das Wasser vorsichtig weggekippt, so spannt sich das Häutchen glatt über die unebene Leuchtschicht.

c) Nach einem Trocknungsprozeß und der Aufbringung des leitenden Innenbelages (Innenschwärzung, Aquadag-Belag, vgl. Abschnitt D 2) wird der Leuchtschirm aluminisiert. Dazu wird in den Kolbenhals eine Heizwendel mit einem Stückchen Aluminium eingeschoben. Der Kolben wird auf etwa 10^{-4} mm Quecksilbersäule evakuiert und dann die Heizwendel auf Temperatur gebracht. Dadurch verdampft das Aluminium und schlägt sich auf der Kollodiumhaut und den Konus-Innenseiten nieder. Durch das Aufdampfen auf das Kollodiumhäutchen erhält man die notwendige zusammenhängende, spiegelnd glatte Aluminiumfolie.

d) In einem Ausheizofen (Durchlaufofen) wird das Kollodiumhäutchen verbrannt, der Leuchtschirm und die Innenschwärzung werden unter Wasserentzug verfestigt, leicht flüssige Bestandteile werden entfernt.

Nachdruck verboten!

Der neue Heimempfänger-Jahrgang

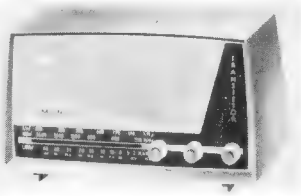
In Fortsetzung unseres Berichtes in der FUNKSCHAU 1961, Heft 13, Seite 331, bringen wir hier weitere Meldungen über neue Rundfunkempfänger, soweit bis zum Redaktionsschluß des vorliegenden Heftes Informationen darüber vorlagen. Wenn die Unterlagen einiger Firmen noch ausstehen, so liegt dies sicher daran, daß man in diesem Jahr die Neuheiten in gewissem Umfang erst zur Funkausstellung bekanntgeben will.

Die vier neuen Empfängermodelle der Firma Graetz

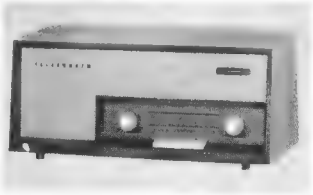
AEG

Als Heimgerät im Stil eines Zweitempfängers stellt sich der Transistorsuper *Bimbinette TK 62* vor. Dieser 6/11-Kreiser besitzt drei Wellenbereiche (U, K, M), die durch Drucktasten auf der Gehäuseoberseite eingeschaltet werden. Die temperaturstabilisierte Gegentakt-Endstufe (2 × AC 105 oder 2 × AC 106) liefert 0,6 W Nennleistung an den 7 × 10 cm großen Ovallautsprecher. Ein Paralleltyp, die Bimbinette TL 62, enthält statt des KW-Bereiches einen LW-Bereich.

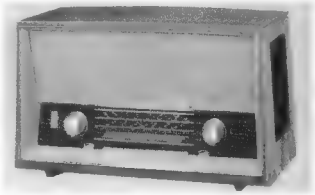
Bimby Luxus 62 ist ein Standardröhrensuper mit 6/10 Kreisen für U, K, M, L mit getrennter Abstimmung für AM und FM, KW-Lupe, Endröhre EL 95 und Lautsprecher 10 × 23 cm. Das nächstgrößere Gerät ist der *Banjo 62* mit der Röhre ECL 86 im Nf-Teil und einem permanent-dynamischen 15 × 21 cm großen Lautsprecher sowie zwei statischen Hochtönern von je 7 cm ⌀ in 3-D-Anordnung. Die Geräte *Tambour 62* und *Tambour Stereo 62* sind ein interessantes Zwillingspaar: Beim Tambour 62 ergeben die beiden Endröhren ECL 86 eine 5-W-Gegentakt-Endstufe, beim Stereo-Tambour tritt eine Doppeltriode ECC 83 hinzu, und man erhält damit bei Stereo-Wiedergabe zwei getrennte Stereokanäle mit gemeinsamem Gegentaktausgang für tiefe Frequenzen und für Monobetrieb eine Gegentakt-Endstufe für das gesamte Frequenzgebiet. Hf- und Zf-Teil sind bei allen genannten Röhrenempfängern mit den Typen ECC 85, ECH 81 und EBF 89 bestückt. Drei Musiktruhen, Univox K 61, W 62 und S 62, beschließen das Programm.



Der Transistor-Heimsuper Bimbinette T der AEG ist im Stil eines Zweitempfängers gehalten; die auf der Oberseite befindlichen drei Drucktasten erlauben eine sichere Bereichumschaltung



Dem Zeitgeschmack angepaßt wurde das Gehäuse einer der diesjährigen Jubilate-Ausführungen von Telefunken. Das Modell trägt die Bezeichnung Jubilate Teak 1261



Bei dem Großsuper Largo 1253 von Telefunken wird ein Gehäuse mit leicht trapezartiger Frontfläche verwendet. Skala und Lautsprecherbespannung sind durch heller getönte Holzleisten eingefaßt

Graetz

Über die drei Grund-Chassis der Großsuper und Musiktruhen brachten wir bereits im vorigen Heft eine Übersichtstabelle. Das Schwergewicht der neuen Netzempfänger liegt bei den Stereogeräten, denn von den vier neuen Ausführungen *Polka, Musica, Melodia* und *Fantasia* besitzen drei einen Stereo-Nf-Teil. Das einkanalige Modell Polka mit 6/10 Kreisen arbeitet mit der FM-Zwischenfrequenz 6,75 MHz, so daß sich bei zwei Zf-Stufen bereits eine gute Verstärkung bei hoher Flankensteilheit ergibt.

Die Stereogeräte Musica und Melodia gleichen sich mit Ausnahme der Gehäuse und der Lautsprecherbestückung. Im Hf- und Zf-Teil entsprechen sie dem Gerät Polka. Um das Übersprechen bei Stereowiedergabe stark zu dämpfen, arbeitet der Nf-Teil mit zwei getrennten symmetrischen Kanälen mit je einer Röhre EL 84 in der Endstufe. Für den UKW-Empfang ist bei diesen Empfängern eine feldstärkeabhängige Rauschunterdrückung vorgesehen. Das Triodensystem der Röhre EABC 80 dient dazu als steuerbare Kapazität. Es wird von der Richtspannung des Ratiodetektors so gesteuert, daß im Nf-Teil bei geringen Feldstärken die Höhen und damit das Rauschen beschnitten werden.

Der Stereo-Nf-Teil des größten Modells Fantasia besteht aus zwei getrennten Kanälen mit je zwei Trioden-Vorstufen, einer Phasenumkehrstufe in Katodynschaltung und einer Gegentakt-Endstufe mit 2 × EL 95. Die Übersprechdämpfung erreicht die sehr günstigen Werte von 40 dB für 1 kHz und 30 dB für 10 kHz. Die Ausgangsleistung jeder Gegentakt-Endstufe beträgt 7 W bei einem Klirrfaktor von weniger als 1,5 %.

Telefunken

Das Lieferprogramm enthält sechs neue und verbesserte Tischempfänger und zwei neue Musiktruhen. Zusammen mit den *Durchläufern* besteht es aus insgesamt zwölf Tischempfängern und fünf Truhen. Charakteristisch für die neuen Geräte sind die leicht trapezförmigen Gehäuse. Daneben werden einige Typen in konventionellen Gehäusen weitergeführt, um je nach der vorherrschenden Geschmacksrichtung geeignete Geräte anbieten zu können. Unter den Kleinformsupern nehmen zwei Modelle eine Sonderstellung ein: die schnurlose *Caprice transistor* mit Polystyrolgehäuse in verschiedenen Farbkombinationen und die *Jubilate Teak 1261* wegen ihres langgestreckten flachen Gehäuses aus geöltem Teakholz mit asymmetrisch angeordneter Skala.

Die Caprice transistor wurde in Farbe und Form dem besonderen Zweck schnurloser Empfänger angepaßt. Letztere sollen bekanntlich auch auf der Terrasse oder dem Balkon, für das Wochenendhaus oder im Campingwagen benutzt werden. Um dies bei dem neuen, zwischen den bisherigen Heim- und Reiseempfängern einzuordnenden Gerätetyp zu betonen, bietet Telefunken zusätzlich einen Tragkoffer für die Caprice an. Die 6/10-Kreisschaltung ist mit neun Transistoren und vier Germaniumdioden bestückt. Das Gerät enthält wie alle diesjährigen Telefunken-Empfänger vier Wellenbereiche und besitzt drei Antennen, nämlich die eingebaute Ferritantenne für MW und LW, eine eingebaute Rahmenantenne für KW und eine Wurfantenne für UKW. Die 9-V-Batterie hält 250 Betriebsstunden vor. An ihrer Stelle lassen sich auch zwei 4,5-V-Taschenlampenbatterien mit 150 Betriebsstunden einsetzen.

Bei den großen Heimsupern ist das Gerät *Concerto 2284 stereo* neu herausgekommen. Im Nf-Teil, bestückt mit den Röhren EBC 91, ECC 83 und 2 × ECL 86, liefert es im Gegentakt 6 W. In der Stereoschaltung arbeiten die beiden großen Hauptlautsprechersysteme (18 × 26 cm) für Kanal 1 und 2 gemeinsam als Tieftöner, während die beiden permanent-dynamischen Mittel/Hochtonsysteme mit je 10 cm Durchmesser für die Stereo-Wiedergabe sorgen.

Grundig

Umfangreich und vielseitig ist wieder das Programm in den beiden unter den Bezeichnungen *Musikgeräte* und *Konzertgeräte* laufenden Serien an röhrenbestückten Heimempfängern. Dazu kommen die vier Modelle der *Transonetten*, der batteriebetriebenen Heimempfänger mit Transistorbestückung. Mit wenigen Ausnahmen liegen auch bereits die Preise der Geräte vor. So bekommt man für 158 DM bereits den UKW-Super Typ Musikgerät 88 mit 6/10-Kreisen und der Bestückung ECC 88, EBF 89, ECL 86, 2 Dioden RL 233. Ab 212 DM arbeiten die Empfänger mit der Standardbestückung ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84. Bei Geräten mit Gegentakt-Endstufen ist Grundig in großem Umfang auf die Doppel-Endpentode ELL 80 anstelle der früher bevorzugten Bestückung mit 2 × EL 95 übergegangen. Bei den höheren Preisklassen wird ferner als Besonderheit auf die hochinduktive Antennenkopplung hingewiesen, deren Vorteil bekanntlich die gute Spiegelselektion ist. Ein Antennenschalter gestattet die Wahl zwischen Empfang mit Ferritantenne oder Außenantenne.

Die gesamte Serie der Konzertgeräte arbeitet mit Stereo-Nf-Teil. Bei den Ausführungen mit einer Endröhre ELL 80 werden die Bässe in Gegentaktbetrieb bei Mono und Stereo über den Frontlautsprecher abgestrahlt. Mittlere und hohe Frequenzen laufen im Stereobetrieb über den linken und rechten Seitenlautsprecher. Bei einigen Modellen kann die seitliche Abstrahlung der Höhen und Mittellagen durch Drücken der Taste Stereo auch beim Rundfunkempfang wahlweise beibehalten werden. Dadurch ergibt sich gegenüber normalen 3-D-Geräten ein verstärkter Raumklangeffekt.

Eine interessante Schaltungseinzelheit wird von einigen der Geräte mit Gegentaktendstufe erwähnt: Der Triodenteil des Magischen Auges arbeitet bei ihnen als Phasenumkehrröhre für die Gegentaktendstufe. Drei *Steuergeräte* dienen zum Aufbau hochwertiger Heim-Wiedergabeanlagen mit getrennten Lautsprecherkombinationen.

Interessante Chassisaufbauten bei den neuen Empfängern

Das *Flachbau-Chassis 6767* von *Loewe Opta* wurde geschaffen, um bei Truhen Raum einzusparen und alle Bedienungselemente bequem von oben betätigen zu können. Das Chassis besteht nach *Bild 1* aus einem sehr stabilen geschweißten Rahmen, in den die einzelnen Baugruppen flach nebeneinander einmontiert sind. Ebenso werden die Skala und der gesamte Drehkondensatorantrieb flach darin eingebaut. Röhren, Filter und Transformatoren hängen nach unten, die Oberseite des Chassis bleibt frei und gibt eine ebene Fläche. Diese Anordnung wird wie ein Schubkasten in die Truhe eingeschoben und läßt sich beim Service leicht herausziehen. Es erwies sich bei dieser Konstruktion als zweckmäßig, die bisherigen Klaviertasten durch Knopftasten zu ersetzen.

Weitgehend wird von gedruckten Schaltungen Gebrauch gemacht. Der großflächige Rahmen erlaubt, den Netzteil weitab vom Nf-Teil anzuordnen, so daß Brummstörungen durch das Magnetfeld des Netztransformators vermieden werden. Die aufgelockerte Anordnung wirkt sich auch günstig auf die Wärmeabfuhr aus, zumal die zahlreichen Schlitze und Durchführungen eine Kaminwirkung für alle Wärmestrahler (z. B.

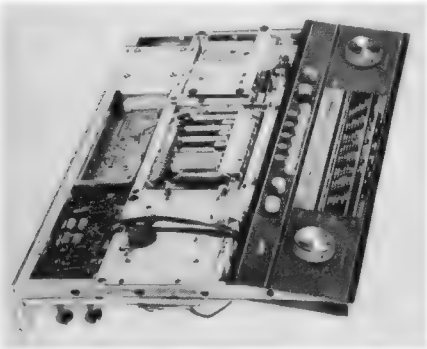


Bild 1. Flachbau-Chassis von Loewe-Opta

die Endröhren) ergeben. Selbst bei vielstündigem Betrieb konnten keine Beeinträchtigung der Funktion und keine unzulässig hohe Erwärmung festgestellt werden.

Bei der bereits im vorigen Heft der FUNKSCHAU erwähnten *Plano-Bauweise* von *Philips* strahlen in dem niedrigen breitgestreckten Gehäuse zwei große Lautsprecher mit 21 cm Durchmesser in Stereoanordnung nach vorn und nach den Seiten (*Bild 2*). Das Chassis befindet sich dazwischen, die beiden Ausgangsübertrager sind übereinander darauf montiert. In *Bild 3* ist einer der Lautsprecher ausgebaut, um die Abstrahlöffnungen vorn und seitlich im Gehäuse sowie die Breitbandmembran des Lautsprechers mit dem Hochtonkonus besser zu zeigen.

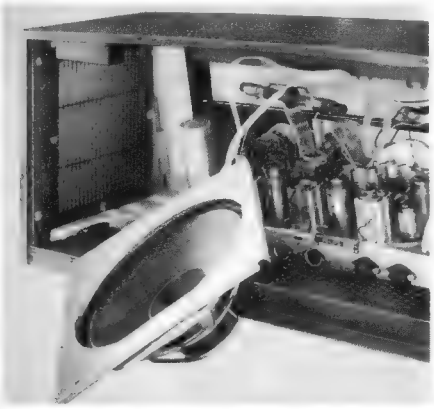


Bild 3. Ein Seitenlautsprecher wurde ausgebaut, man erkennt die Abstrahlöffnungen im Gehäuse vorn an der Ecke und seitlich

Neue Schaltungen

50-W-Transistorverstärker

Diese Schaltung liefert die sehr hohe Ausgangsleistung von 50 W und besitzt außerdem eine hohe Gesamtverstärkung, so daß 10 mV Eingangsspannung an der Eingangsklemme 1 genügen, um den Verstärker voll auszusteuern. Der Eingangstransistor arbeitet in Kollektorschaltung, dadurch ist der Eingang hochohmig und liegt bei 100 kΩ. Für Signalquellen mit hohem Innenwiderstand und größerer Spannung (Kristall-Tonabnehmer) ist der Eingang 2 mit einem Längswiderstand von 2 MΩ vorgesehen, der eine Ansteuerung mit konstantem Eingangsstrom bewirkt und somit Verzerrungen durch wechselnden Widerstand der Basis/Emitterstrecke vermeidet. Die Lautstärkeeinstellung erfolgt niederohmig und damit gegen Störeinstreuungen geschützt am Emitterwiderstand der Eingangsstufe.

Die folgenden drei Stufen sind in RC-Kopplung und normaler Emitterschaltung angeordnet. Aus den Transistortypen erkennt man, daß hier nicht nur eine Spannungsverstärkung, sondern eine kräftige Leistungsverstärkung notwendig ist, um die Endstufe auszusteuern. Deshalb wird als Treiber der 3-W-Leistungstransistor TF 80 verwendet und mit 120 mA Kollektorstrom betrieben (einzustellen mit dem 4-kΩ-Basis-Vorwiderstand). In der Treiber- und in der Endstufe wird die Leistung aus dem Emitter- und Kollektorkreis ausgekoppelt.

Der Innenwiderstand der Endstufe wird durch die dabei auftretende Gegenkopplung so niederohmig, daß eine Lautsprechergruppe mit 6 Ω Impedanz unmittelbar an die Kollektoren der Endtransistoren angeschlossen werden kann. Die Schaltung eignet sich, betrieben aus einer leistungsfähigen 12,6-V-Wagenbatterie, für Kommandoanlagen von Polizei- und Feuerwehrfahrzeugen und für Sportveranstaltungen.

Die Wickeldaten für die Übertrager sind oben rechts auf dieser Seite angegeben. – Weitere ähnliche Schaltungen brachten wir in Heft 13, Seite 349.

Wickeldaten der Übertrager

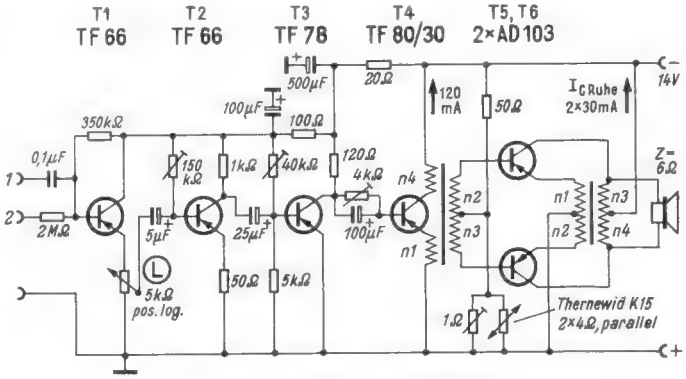
Treibertransformator Ü 1

Kern EI 48, Dyn.-Bl. IV, 0,35 mm, Luftspalt 0,2 mm
n 1 = 60 Wdg., 0,25 CuL
n 2 = n 3 = 142 Wdg., 0,38 CuL (bifilar)
n 4 = 545 Wdg., 0,25 CuL

Ausgangstransformator Ü 2

Kern EI 78, Dyn.-Bl. IV, 0,35 mm, ohne Luftspalt
n 1 = n 2 = 7 Wdg., 1,5 CuL (bifilar)
n 3 = n 4 = 68 Wdg., 1,5 CuL (bifilar)

(Schaltung und Transistoren von *Siemens & Halske*)



50-W-Leistungsverstärker mit Transistoren

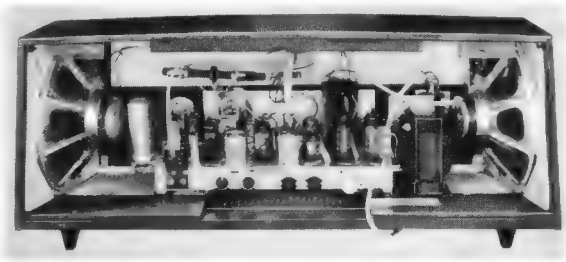
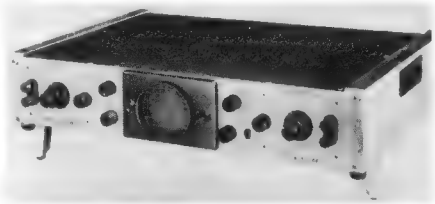


Bild 2. Rückansicht des Gerätes Philips Saturn-Stereo B 5 D 11 A. Die breite Bauweise ergibt eine günstige Anordnung der Stereolautsprecher

Neues Phasenwinkel-Meßgerät

Unter der Bezeichnung *Liss-a-scope* ist von der amerikanischen Firma North Atlantic Industries, Inc., Plainview, N. Y., das im *Bild* gezeigte Gerät – wahlweise für Tischaufstellung oder für Gestelleinbau geeignet – für vereinfachte und vor allem schnelle Messungen zur Feststellung von Phasenwinkeln entwickelt worden. Es entstand aus einem fabrikinternen Eichgerät bei der Herstellung von Phasenwinkel-Voltmetern. Mit diesem Gerät können auch angelernte Kräfte Phasenmeßgeräte prüfen und eichen bzw. Bauelemente auf Phasenverschiebung messen. Man spart beim Benutzen des Gerätes viel Zeit, wie sie für das Vorbereiten und Einstellen eines allgemein verwendbaren Oszillografen für den gleichen Zweck nötig ist.

Das abgebildete Modell OS–601 ist für den Bereich 5 Hz...100 kHz vorgesehen; seine Empfindlichkeit ist zwischen 0,005 V/cm und 300 V/cm in einhundert Stufen einstellbar. Angepaßte Vertikal- und Horizontalverstärker erlauben eine verzerrungsfreie Anzeigevergrößerung von 10 : 1 innerhalb 5 Hz bis 50 kHz oder 5 : 1 innerhalb 5 Hz bis 100 kHz. Diese Kombination von hoher Empfindlichkeit mit Anzeigevergrößerung sichert eine Auflösung des Phasenwinkels von besser als 0,02°. Die Lissajou-Figur erscheint auf dem ebenen Schirm einer 7,5-cm-Oszillografenröhre vom Typ 3 WFI.



Phasenwinkel-Meßgerät für Fabrik und Labor mit Anzeigevergrößerung

Der Kurzwellen-Empfänger SX 100

Ein moderner Kurzwellen-Empfänger der höheren Preisklasse muß allen Anforderungen gerecht werden. Das Prinzip der Mehrfachüberlagerung ist dabei selbstverständlich und hat sich allgemein durchgesetzt. Dies bedingt jedoch mechanische und elektrische Maßnahmen gegen störende Einflüsse der verschiedenen Oszillatoren, Schwierigkeiten, die bei einwandfreier Konstruktion vollkommen gelöst werden können. Als Hauptgewinn sind die durch die hohe erste Zwischenfrequenz erreichbare *Weitabselektion* und *Spiegelfrequenzsicherheit*, sowie die durch die niedrige zweite Zwischenfrequenz erreichbare vorzügliche *Nahselektion* zu erwähnen.

Die Empfindlichkeit muß besser als 1 µV, die elektrische und mechanische Stabilität erstklassig und die Bedienung leicht sein. Diese Eigenschaften und noch einige andere, wie z. B. Haupt- und Bandabstimmung wahlweiser Einseitenbandempfang usw., die wesentlich zur Leistungsfähigkeit beitragen, besitzt der Empfänger SX 100 *(Bild 1)* der amerikanischen Firma Hallicrafters, Chikago.

Bild 1a. Die Frontansicht des Gerätes SX 100 der amerikanischen Firma Hallicrafters

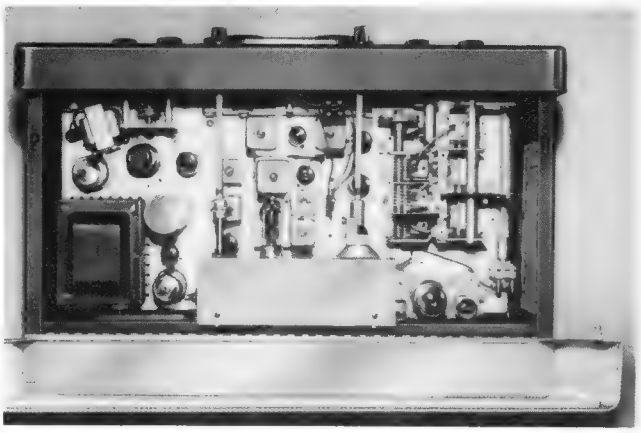


Bild 1b. Die Innenansicht des Gerätes. Die Abschirmhauben der Röhren wurden wegen der besseren Bildwiedergabe entfernt

Die Schaltung

(Bild 2)

In einem rauscharmen Hf-Vorverstärker üblicher Bauart wird die hochfrequente Eingangsspannung in der steilen Röhre 6 CB 6 zur Erzielung eines günstigen Signal/Rauschverhältnisses verstärkt und gelangt dann in den Gitterkreis der Mischröhre 6 AU 6, deren Schirmgitter an einer stabilisierten Gleichspannung von 75 V liegt.

Der getrennte Oszillator mit der Röhre 6 C 4 arbeitet, entsprechend der ersten Zwischenfrequenz um 1650 kHz höher als die Eingangsfrequenz und wird mit der stabilisierten Anodenspannung von 100 V versorgt. Die Oszillatorspannung wird in der bewährten Katodenkopplung in die Mischröhre eingespeist. Die erste Zwischenfrequenz wird sodann über ein zweikreisiges Bandfilter auf das Gitter des ersten Zf-Verstärkers gegeben, in dessen Anodenleitung das S-Meter liegt. Die Gitter der ersten Zf-Röhre und des Hf-Vorverstärkers liegen an der Regelspannung, die in einem der drei Systeme der Röhre 6 BJ 7 erzeugt wird.

Über ein weiteres zweikreisiges Zf-Filter wird dann die verstärkte erste Zwischenfrequenz dem Gitter der zweiten Mischröhre zugeführt. Die zweite Mischstufe transponiert mit Hilfe von zwei quarzstabilisierten Oszillatoren mit Frequenzen von 1600 bzw. 1700 kHz je nach Wahl die Eingangsfrequenz von 1650 kHz auf die zweite Zwischenfrequenz von 50 kHz mit dem gewünschten oberen oder unteren Seitenband. Um die Mischvorgänge in dem Gerät besser erläutern zu können, sei ein Beispiel angeführt:

Das Eingangssignal habe eine Frequenz von 7000 kHz und eine A2-Modulation von 1 kHz *(Bild 3)*. Zu beiden Seiten des Trägers

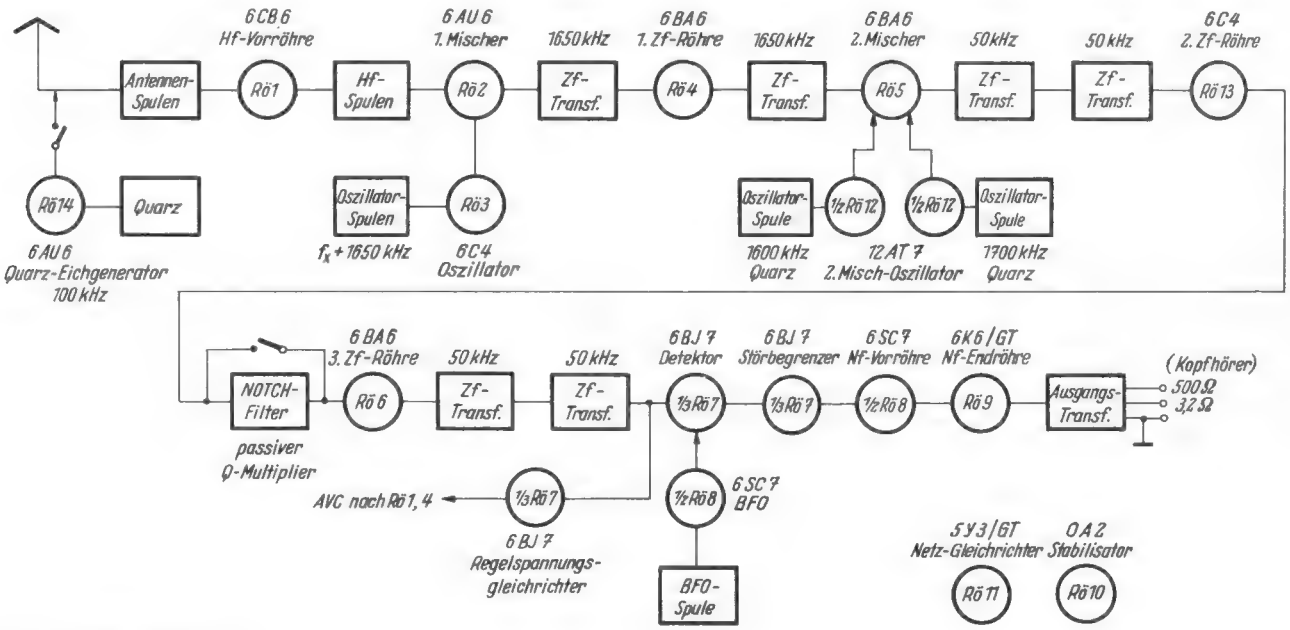


Bild 2. Das Blockschaltbild des SX 100

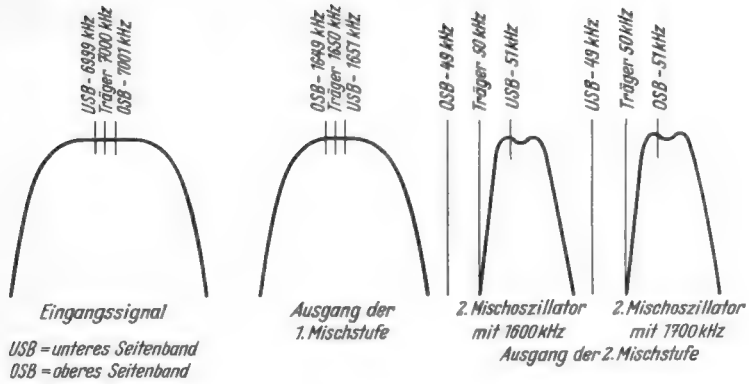


Bild 3. Die Lage der einzelnen Seitenbänder in den verschiedenen Stufen

von 7000 kHz entsteht also je ein Seitenband von 1 kHz entsprechend einem resultierenden Frequenzspektrum von 6999 bis 7001 kHz. Wie bereits erwähnt, wird das Eingangssignal nun in der ersten Mischstufe mit der um 1650 kHz höheren Oszillatorfrequenz überlagert und es entstehen drei neue Frequenzen: der Träger 1650 kHz, das untere Seitenband USB = 1651 kHz und das obere Seitenband OSB = 1649 kHz.

Diese Signale werden dann in der zweiten quarzstabilisierten Mischstufe je nach Stellung des dafür vorgesehenen Schalters mit 1600 oder 1700 kHz überlagert. Steht der Schalter auf „unteres Seitenband", so wird mit 1600 kHz überlagert, und es entstehen wieder drei neue Frequenzen: der Träger mit 50 kHz, das untere Seitenband USB mit 51 kHz und das obere Seitenband OSB mit 49 kHz. Das untere Seitenband liegt dabei im Bereich der Zf-Durchlaßkurve und wird empfangen, während das obere Seitenband in Bild 3 außerhalb der Kurve liegt.

Wird jedoch auf „oberes Seitenband" umgeschaltet, so werden die Seitenbänder vertauscht. Die erste Zwischenfrequenz von 1650 kHz wird mit 1700 kHz überlagert, und es entstehen wieder die Frequenzen des Trägers mit 50 kHz und der beiden Seitenbänder 49 und 51 kHz. Jedoch wird jetzt die innerhalb der Zf-Durchlaßkurve liegende Frequenz von 51 kHz zum oberen Seitenband OSB. Da die Kreise des zweiten Zf-Verstärkers aber auf 50,5 kHz abgestimmt sind, bedeutet dies, daß der Zf-Träger von 50 kHz nicht genau in der Mitte des Durchlaßbereiches der 50,5-kHz-Filter liegt. Damit

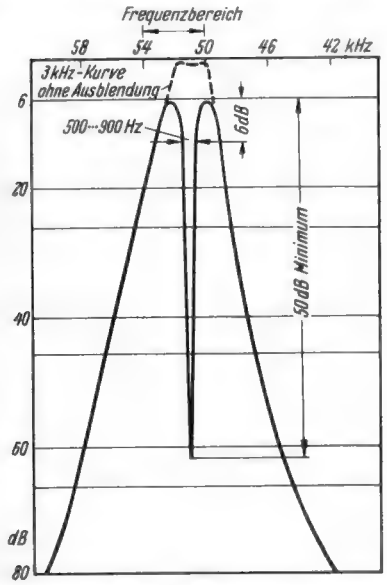


Bild 5. Wirkungsweise des passiven Q-Multipliers

wird jetzt das obere Seitenband empfangen, wenn dies vielleicht weniger gestört ist.

Somit treten also die jeweilig gewählten Seitenbänder in den Zf-Durchlaßbereich, während das andere Seitenband unterdrückt wird.

Bei Verwendung hochwertiger Filterkreise kann die Selektivität, wie *Bild 4* zeigt, bei der niedrigen zweiten Zwischenfrequenz so auf die Spitze getrieben werden, wie sie in Quarzfilterkombinationen üblich ist. Aus diesem Grunde wird zwischen der zweiten und dritten Zf-Stufe ein hochwirksames *Tee-Notch-Filter*[1]), ein passiver Q-Multiplier mit einem Kurvenverlauf nach *Bild 5* eingeschaltet. Er blendet unerwünschte Interferenzen im Bereich von 50...54 kHz aus und trägt somit wesentlich zur Empfangsverbesserung bei.

Hinter der dritten Zf-Stufe folgt die Röhre 6 BJ 7 mit drei getrennten Dioden zur Gleichrichtung, Regelspannungserzeugung und Störbegrenzung.

Der *BFO* (2. Oszillator) in einem System der Röhre 6 SC 7 ist spannungsstabilisiert und arbeitet auf die Gleichrichterdiode der 6 BJ 7. Bei SSB-Empfang steht der zweite Oszillator als Hilfsträgergenerator zur Verfügung. Er ist dem Empfangsverfahren entsprechend zu bedienen. Das zweite System der 6 SC 7 bildet den Nf-Vorverstärker, der die Endstufe mit der Röhre 6 K 6 steuert.

Zur Vervollständigung des Gerätes gehört ein quarzstabilisierter 100-kHz-Eichgenerator mit der Röhre 6 AU 6. Auch dieser Eichoszillator ist an die stabilisierte Anodenspannung angeschlossen. Er dient der genauen Frequenzkontrolle auf den Abstimmskalen.

Bei ständigem Gebrauch ist das Gerät jedoch sehr selten nachzueichen, da die mechanische Stabilität und die elektrischen Eigenschaften sehr gut sind. Die Skaleneinstellung mit dem 100-kHz-Eichgenerator macht ebenfalls keinerlei Schwierigkeiten, da gute Zahnradantriebe, Skalenlesbarkeit und geringe Frequenzdrift wesentlich zur Treffsicherheit beitragen.

Die Gesamtschaltung *Bild 6* ist auf Seite 373 wiedergegeben. H. M. Ernst

Technische Daten

Doppelüberlagerungssuper mit durchgehendem Frequenzbereich von 0,538...34,0 MHz in 4 Bereichen.

Bereich 1 :	*0,538... 1,58*	*MHz*
Bereich 2 :	*1,72 ... 4,9*	*MHz*
Bereich 3 :	*4,6 ...13*	*MHz*
Bereich 4 :	*12 ...34*	*MHz*

[1]) Notch-Filter = Lochfilter oder Ausblendfilter, um im Empfangsband liegende scharf definierte Störfrequenzen auszublenden; Tee = T-Schaltung

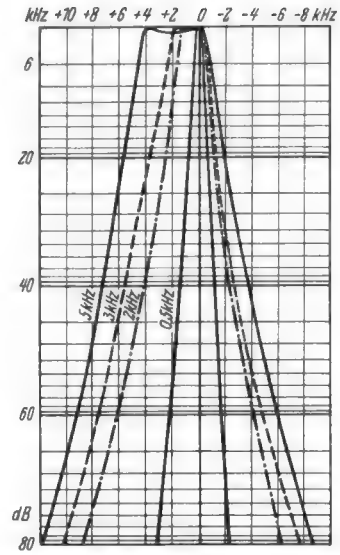


Bild 4. Trennschärfekurven des zweiten Zf-Verstärkers

Selektivität: 5 Stufen.

1. (Breit)	*6 dB/5 kHz,*	*60 dB/15 kHz*
2. (Breit)	*6 dB/3 kHz,*	*60 dB/12 kHz*
3. (Breit)	*6 dB/2 kHz,*	*60 dB/10 kHz*
4. (Breit)	*6 dB/1,3 kHz,*	*60 dB/ 7 kHz*
5. (Scharf)	*6 dB/0,5 kHz,*	*60 dB/ 5 kHz*

Skalen: Hauptabstimmskala und Bandspreizskala für die Amateurbereiche 80, 40, 20, 15, 11 und 10 m mit doppelt gelagerten Präzisionsgetrieben und Schwungradantrieb.

Passiver Q-Multiplier in Form eines „Tee-Notch"-Filters zum Ausblenden störender Interferenzen.

Quarzstabilisierter Eichoszillator 100 kHz

Quarzstabilisierte Oszillatoren in der zweiten Mischstufe für 1600 und 1700 kHz.

Empfindlichkeit für 1 W Output: Durchschnittlich 0,8 µV.

Output der Endstufe: 1,5 W mit weniger als 10 % Klirrfaktor.

Das Gerät ist für eine Netzwechselspannung von 105...125 V/50...60 ∼ ausgelegt. Die Leistungsaufnahme beträgt etwa 88 W. Batteriebetrieb ist möglich, wenn für die Heizung 6,3 V/4,1 A und für die Anodenspannung 280 V/105 mA zur Verfügung gestellt werden. Eine Anschlußfassung für den Batteriestecker befindet sich an der Chassisrückwand des Empfängers.

Auslieferung: Hannes Bauer, Bamberg

Aus der Normungsarbeit

Literaturverzeichnis Normung, Rationalisierung, Fachausbildung

Die 72 Seiten starke Liste führt eine Fülle von Schriften an, deren Inhalt sich mit Normung, Rationalisierung und Fachausbildung befaßt. Einige wahllos herausgegriffene Titel mögen dem Leser einen Begriff von demjenigen Schrifttum geben, das für unsere Branche von Wichtigkeit ist: Bezugsquellen für genormte Erzeugnisse – Handbuch der Rationalisierung in Lehrbriefen – Induktive Erwärmung, Wesen und Anwendung – Lärmabwehr, Beurteilung und Abwehr von Arbeitslärm – Funkanlagen für Flurförderzeuge – VDE-Vorschriftenbücher.

Das Literaturverzeichnis ist erhältlich beim Beuth-Vertrieb, Berlin-W 15, Uhlandstraße 175.

Bei allen Zuschriften

verwenden Sie bitte unsere Postfach-Anschrift:

(13b) München 37, Postfach

Verlag, Redaktion und Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU · Franzis-Verlag

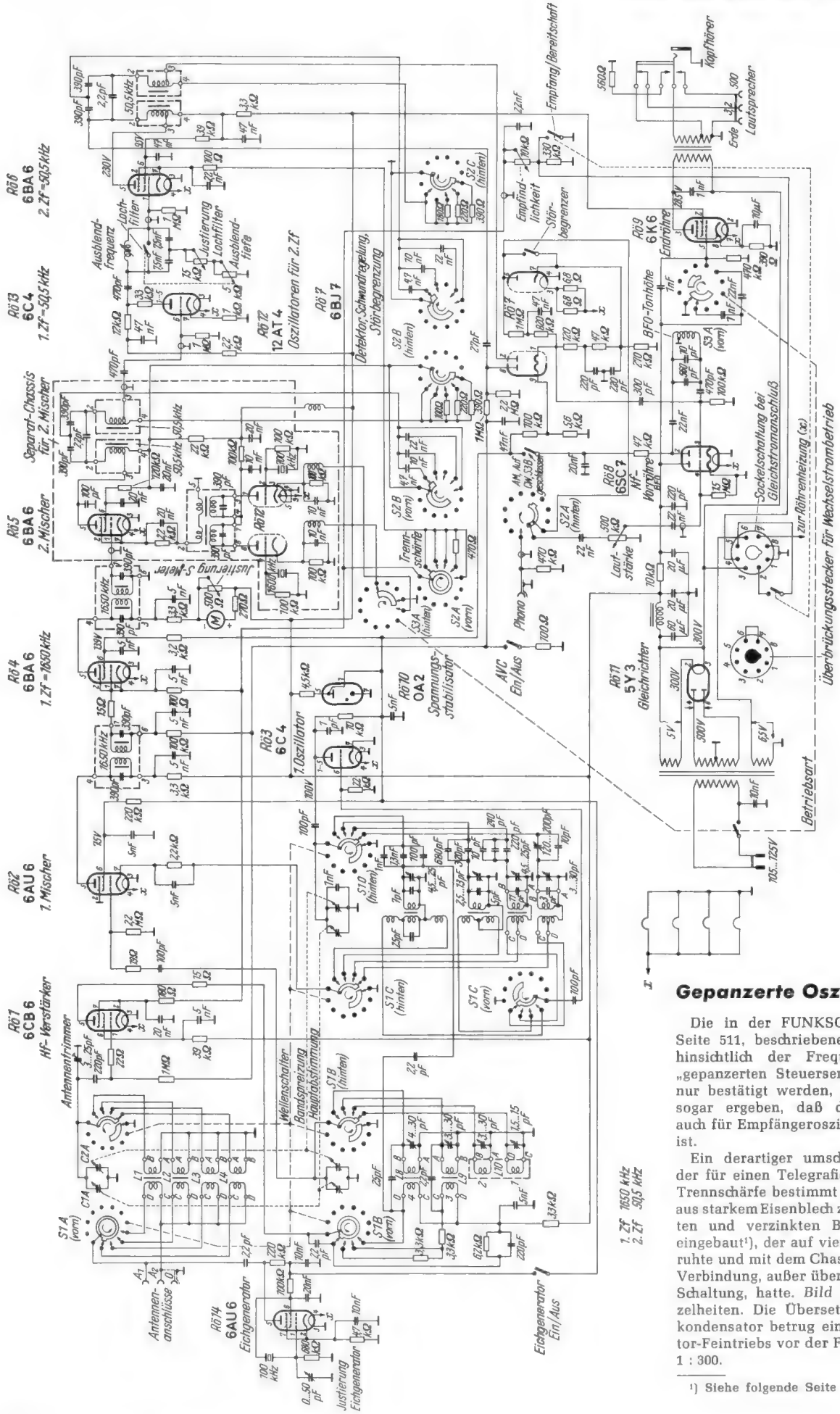


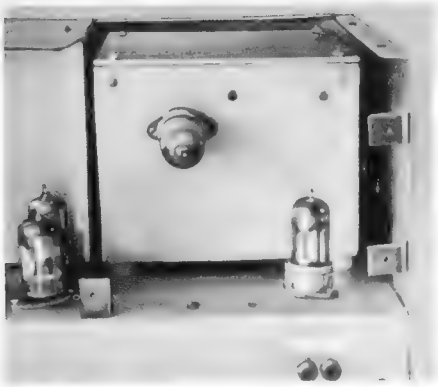
Bild 6. Gesamtschaltung des Kurzwellen-Empfängers SX 100. Dieser Empfänger stellt eine Hallicrafters-Konstruktion dar, die sich für Kurzwellenamateure, die vorwiegend empfangen wollen, ausgezeichnet eignet

Gepanzerte Oszillatoren

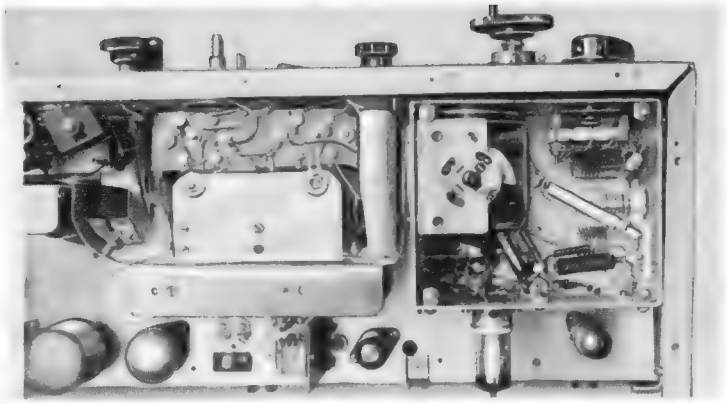
Die in der FUNKSCHAU 1960, Heft 20, Seite 511, beschriebenen guten Ergebnisse hinsichtlich der Frequenzkonstanz eines „gepanzerten Steuersenders" können nicht nur bestätigt werden, sondern es hat sich sogar ergeben, daß diese Aufbautechnik auch für Empfängeroszillatoren gut geeignet ist.

Ein derartiger umschaltbarer Oszillator, der für einen Telegrafieempfänger höchster Trennschärfe bestimmt war, wurde in einen aus starkem Eisenblech zusammengeschweißten und verzinkten Behälter nach *Bild 1* eingebaut[1]), der auf vier keramischen Füßen ruhte und mit dem Chassis keine metallische Verbindung, außer über die Null-Leitung der Schaltung, hatte. *Bild 2* zeigt weitere Einzelheiten. Die Übersetzung für den Drehkondensator betrug einschließlich des Mentor-Feintriebs vor der Frontplatte insgesamt 1 : 300.

[1]) Siehe folgende Seite



Links: Bild 1. Gepanzerte Oszillatorstufe für einen Telegrafieempfänger



Rechts: Bild 2. Der Empfänger mit der geöffneten Oszillatorstufe (rechts) von oben gesehen

Die große Masse des Eisenbehälters wirkt als Wärme-Ausgleichskapazität. Sie glättet Temperaturschwankungen, so daß zwar eine Wanderung der Oszillatorfrequenz auftritt, die aber derart langsam und gleichmäßig verläuft, daß man erst nach einiger Zeit wieder nachstimmen muß. Im übrigen sind auch genaue Frequenzbestimmungen möglich, denn die Massetemperatur ist wegen ihrer langsamen Änderung sehr gut mit einem Thermometer meßbar und liefert so einen durch Versuche leicht feststellbaren Korrekturfaktor.

Eine Verkleinerung der Abmessungen des Oszillators und eine noch bessere Unterdrückung der Wärmeschwankungen wäre möglich, indem man die frequenzbestimmenden Teile in einer kleinen Thermosflasche unterbringt, die dann mit einer Vergußmasse mit sehr geringer Wärmeleitfähigkeit ausgegossen wird. Wegen der geringen Wirkleistung in einem Empfängeroszillator wäre eine zu starke Temperaturerhöhung innerhalb des Thermosgefäßes nicht zu befürchten. Helmut Spieler

Amateur-Fernsehen auf dem 70-cm-Band

Mit der Grundig-Fernsehkamera *Fernauge FA 40* gewinnt neben dem drahtgebundenen Amateurfernsehen auch die hochfrequente Amateur-Fernsehausstrahlung an Interesse. Eine Besprechung des Grundig-Fernauges FA 40 brachte die FUNKSCHAU bereits an früherer Stelle[1]).

Die Kamera liefert ein vollständiges hochfrequentes Fernsehsignal, das im Kurzschlußbetrieb auf jeden normalen Fernsehempfänger gegeben und dort sichtbar gemacht werden kann. Der eingebaute und mit dem Bildsignal und den Synchronisierimpulsen modulierte Hf-Oszillator ist auf einen beliebigen Kanal in den Fernsehbändern I und III einstellbar, darf jedoch nur über eine abgeschirmte Leitung mit dem Empfänger verbunden werden. Für eine drahtlose Fernsehausstrahlung durch Funkamateure steht das 70-cm-Band von 430 bis 440 MHz zur Verfügung. Dieses Band liegt in unmittelbarer Nachbarschaft der Fernsehbänder IV und V. Zum Empfang werden übliche Fernsehgeräte für die CCIR-Norm mit entsprechend abgestimmten UHF-Eingangsteilen verwendet.

[1]) Fernsehkamera für 2200 DM. FUNKSCHAU 1959, Heft 18, Seite 431

Den Grundstock einer solchen Fernseh-Sendestation[2]) bildet neben dem 70-cm-Sender die genannte Kamera, deren Hf-Oszillator durch Abtrennen der Anodenspannung stillgelegt wird. Die Ausgangsbuchse wird dann an die Katode der Modulatorröhre angeschaltet, so daß nun am Ausgang der Kamera das vollständige *videofrequente* Bildsignal einschließlich der Synchronisationsimpulse zur Modulation eines 70-cm-Senders bereitsteht. Ein Begleitton muß natürlich getrennt, etwa in einem anderen Band, übertragen werden.

[2]) Nach: Grundig – Technische Informationen, 1960, Heft 1/2

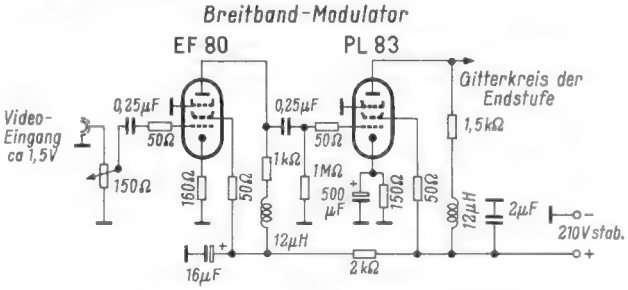


Bild 2. Die Schaltung des Gitter-Modulators zur Modulation mit dem Video-Signalgemisch (Beide Schaltungen nach Grundig – Technische Informationen 1960, Heft 1/2)

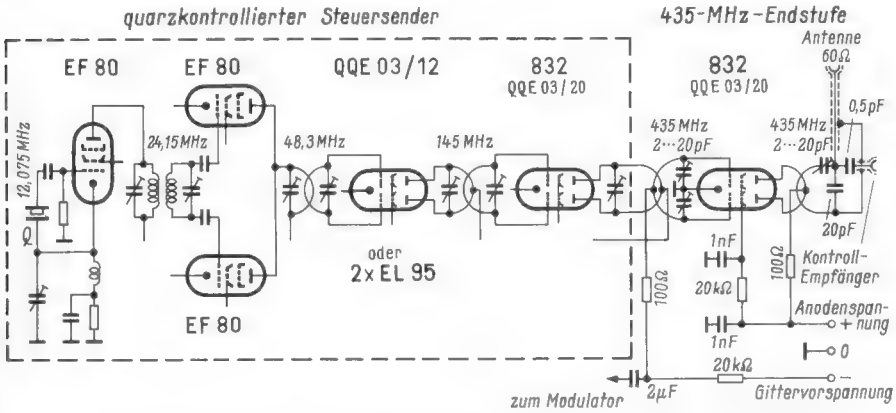


Bild 1. Das Beispiel eines quarzgesteuerten 70-cm-Senders (435 MHz Trägerfrequenz)

Über die Konstruktion von UHF-Sendern soll hier nicht gesprochen werden; dem ernsthaften Amateur steht über dieses Thema genügend Fachliteratur zur Verfügung. Als Beispiel ist in *Bild 1* die Prinzipschaltung eines quarzgesteuerten 70-cm-Senders angeführt. Der Kristall schwingt auf einer Frequenz von 12,075 MHz; durch entsprechende Frequenzvervielfachung entsteht schließlich die Ausgangsfrequenz von 435 MHz (Mitte des 70-cm-Amateurbandes).

In dem gezeigten einfachen Sender ist Steuergittermodulation vorgesehen. Der Modulationsverstärker ist in der Technik des Videoverstärkers im Fernsehempfänger ausgeführt. Die Schaltung nach *Bild 2* verwendet die Röhren EF 80 und PL 83. Der zweistufige Aufbau sichert die richtige Phasenlage der Modulationsspannung für Negativ-Modulation, bei der Weiß der geringsten Spannung am Ausgang und Schwarz dem größten Ausgangssignal entspricht. Um die Auflösung der Kamera gut auszunützen, soll der Frequenzumfang des Verstärkers bis 5 MHz reichen. Angekoppelt wird der Modulator an die Mitte des Endstufengitterkreises (Hf-Nullpunkt) über einen spannungsfesten und induktionsarmen Kondensator von 2 µF.

Amateur-Fernsehlizenzen

Von der technischen Seite ist das hochfrequente Amateurfernsehen also durchaus realisierbar und sollte nicht mehr nur einzelnen wenigen vorbehalten sein. Weniger günstig sieht es mit der Lizenzierung des Amateurfernsehens aus. Bei der Schaffung des Amateurführungsordnung lag März 1949 und der Durchführungsverordnung lag das Amateurfernsehen noch weit außerhalb der Möglichkeiten und wurde deshalb nicht berücksichtigt. Deshalb bestehen derzeit noch keine verbindlichen Rechtsgrundlagen. Wie das Fernmeldetechnische Zentralamt in Darmstadt mitteilt[3]), werden Amateur-Fernsehlizenzen zur Zeit nur in Ausnahmefällen erteilt. Voraussetzung ist der Besitz einer vollwertigen Amateurfunklizenz Klasse B. Daneben strebt die Deutsche Bundespost den Nachweis einer Amateurfunkvereinigung an, daß der Bewerber in Funkamateurkreisen bekannt und als charakterlich zuverlässig zum Betreiben einer Fernsehstation anzusehen ist. H. Z.

[3]) Fernmeldetechnisches Zentralamt, Geschäftszeichen IV K 7 5470–4, Schreiben vom 20. 4. 60, gez. Schulz

Neue Bauanleitung

Breitband-Audionvoltmeter von 100 Hz bis 200 MHz

Das in FUNKSCHAU 1958, Heft 21, Seite 495, beschriebene Audion-Voltmeter Typ M 583 wurde mit nachstehend erläuterten Änderungen und Erweiterungen als Gesellenstück gebaut (*Bild 1*).

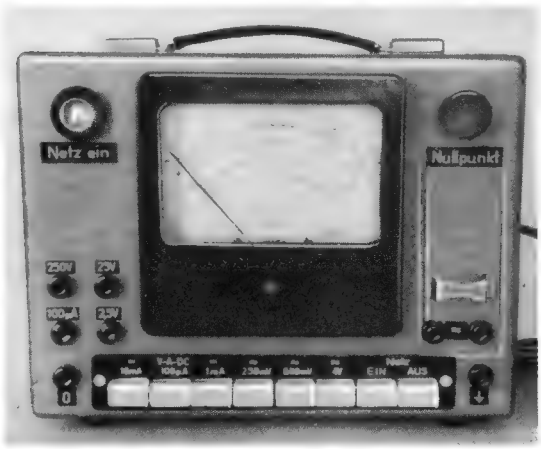


Bild 1. Ansicht des verbesserten Audion-Voltmeters M 583

Der Anzeigeteil

Die Schaltung *Bild 2* weist im Anzeigeteil keine grundlegenden Unterschiede zur Originalschaltung auf, jedoch wurde im Tastkopf ein kleinerer Gitterkondensator verwendet, um den Frequenzbereich weiter nach oben zu verschieben. Er reicht jetzt von etwa 100 Hz bis über 200 MHz. Durch äußerst kapazitäts- und induktivitätsarmen Aufbau sowie durch einen räumlich sehr kleinen keramischen Scheibenkondensator C 1 wurde dieser große Frequenzbereich sicher beherrscht.

Auch hier wurden die Vorteile, die Subminiaturröhren im Tastkopf bieten, ausgenützt: kleinste Abmessungen, geringe Erwärmung und damit hohe Nullpunktkonstanz. Verwendet wurden zwei Trioden 5676 (Rö 1 und Rö 2), die sich für hohe Frequenzen sehr gut eignen und ferner infolge der höheren Steilheit (1,6 mA/V) eine größere Empfindlichkeit ergaben.

Als Anzeigeinstrument diente ein 100-µA-Meßwerk. Die maximale Eingangs-Empfindlichkeit beträgt 270 mV für 100 µA Brücken-Querstrom. Zwar ließe sich mit höherer Anodenspannung bereits bei etwa 250 mV der Vollausschlag erreichen, jedoch würde dann in der ersten Hälfte der Skala keine merkliche Dehnung mehr vorhanden sein.

Oft ist es vorteilhaft, höhere Spannungen als 270 mV ohne zusätzlichen Spannungsteiler messen zu können. Besonders bei sehr hohen Frequenzen bieten kapazitive Teiler Schwierigkeiten, außerdem ist ihre Verwendung zeitraubend und unbequem. Deshalb wurden noch zwei weitere Meßbereiche mit 800 mV und 4 V Vollausschlag vorgesehen. Das Meßwerk wird dazu einfach mit den Drucktastenkontakten S 5 bzw. S 6 entsprechend geshuntet. Der 4-V-Bereich stellt bereits das Äußerste dar; bei noch höherer Spannung würde die Skalenteilung bei höheren Werten zu sehr zusammengedrängt, so daß die Werte doch nicht brauchbar abzulesen sind.

Die Drucktastenumschaltung wurde so ausgelegt, daß das Gerät bei gedrückter *Ein*-Taste S 7 eingeschaltet ist, das Meßwerk jedoch durch die Bereichstasten S 4...S 6 kurzgeschlossen bleibt. Erst wenn die gewünschte Bereichstaste gedrückt wird, wird das Instrument zur Anzeige freigegeben; im 800-mV- und im 4-V-Bereich wird wie erwähnt, gleichzeitig mit einem zweiten Kontaktsatz der erforderliche Nebenschluß dazugeschaltet. Das Drucktastenaggregat muß also so konstruiert sein, daß die *Ein*-Taste nur durch die *Aus*-Taste, nicht aber durch irgendeine Bereichstaste gelöst werden kann.

Für alle Bereiche wurden die Skalenteilungen direkt geeicht, so daß das Meßergebnis sofort abgelesen werden kann. Die Eichung wurde bei 20 kHz vorgenommen, die unvermeidlichen Anzeigeabweichungen bei höheren Frequenzen bleiben in tragbaren Grenzen. Als Eichinstrument diente das Tonfrequenz-Röhrenvoltmeter von Sennheiser-electronic, als Tongenerator ein Rohde & Schwarz-RC-Summer. Selbstverständlich kann auch nach dem von O. Limann in der FUNKSCHAU 1958, Heft 21, angegebenen Verfahren geeicht werden.

Um das 100-µA-Meßwerk voll auszunützen, wurde es außerdem ohne die Elektronik zu benutzen, als reines Drehspul-Mehrfach-Instrument geschaltet. Hierfür sind drei weitere Tasten mit Gleichstrombereichen belegt. Die Strombereiche sind mit 100 µA, 1 mA und 10 mA Vollausschlag vor allem zur Gitterstrommessung gedacht (Taste S 2 muß dabei im 1-mA- und 10-mA-Bereich ebenfalls gedrückt werden!).

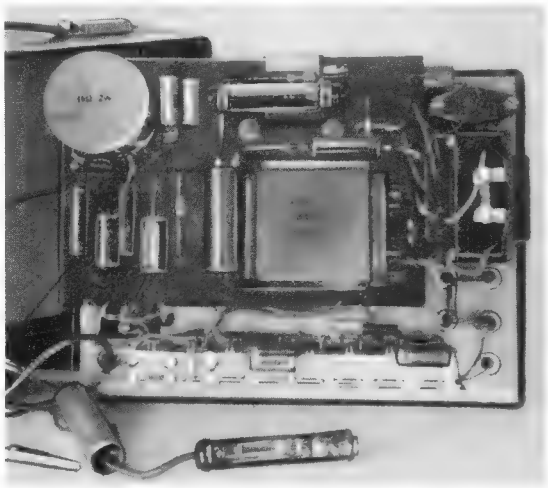
Die Spannungsbereiche 2,5, 25 und 250 V erfassen alle an üblichen Röhren- und Transistor-Stufen vorkommenden Werte. Für diese Bereiche ist die 100-µA-Taste S 2 zu bedienen. Da auch diese Tasten (S 1...S 3) die *Ein*-Taste nicht lösen, bleibt das eigentliche Röhrenvoltmeter während der Strom- und Spannungskontrollen betriebsbereit.

Der Netzteil

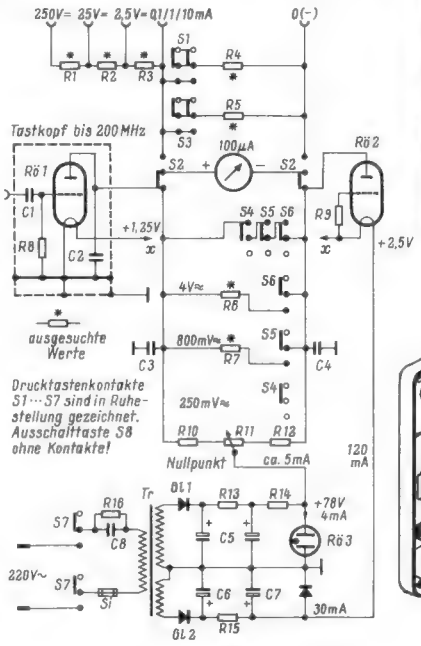
Hier bereitete die Röhrenheizung Schwierigkeiten, weil bei 120 mA (1,25 V) Heizstrom der Röhren 5676 die elegante Art der Heizung mit stabilisiertem Anodenstrom wie beim M 583 nicht zu verwirklichen war.

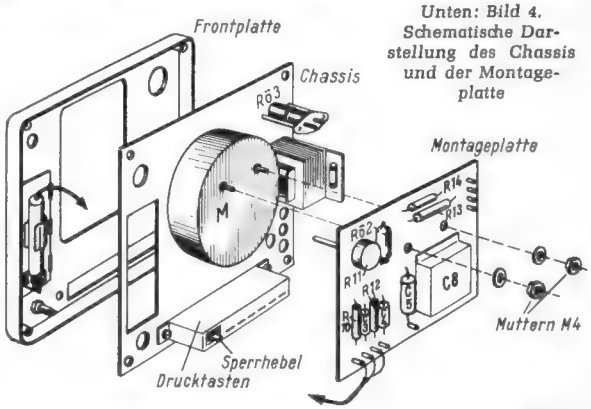
Nach einigen Versuchen ergab sich folgende Lösung: Anoden- und Heizspannung wurden mit einem magnetischen Spannungsgleichhalter vorstabilisiert. Die Daten des hierfür erforderlichen Spezial-Netztransformators sind in der *Wickeltabelle* auf der nächsten Seite zusammengestellt. Der vorteilhafteste Wert des dazu notwendigen Kondensators C 8 wurde ausprobiert.

Bild 3. Anordnung der Einzelteile auf der Rückseite der Montageplatte



Unten: Bild 2. Die erweiterte Schaltung des Audion-Voltmeters M 583. Der Gleichrichter rechts unten, unterhalb von Rö 3, ist Gl 3





Unten: Bild 4. Schematische Darstellung des Chassis und der Montageplatte

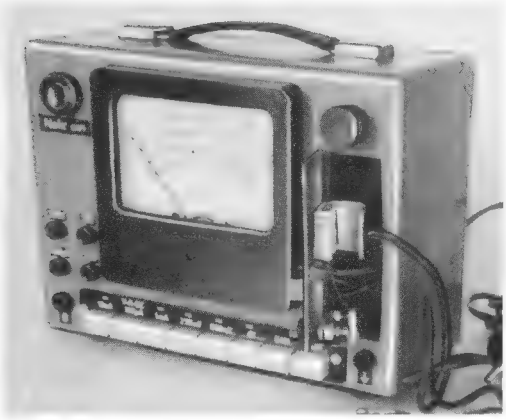


Bild 5. Das Röhrenvoltmeter mit der geöffneten Klappe für den Tastkopf

Nach dem Gleichrichten der vorstabilisierten Wechselspannung werden die noch vorhandenen Anodenspannungsschwankungen durch einen Glimmstabilisator (Rö 3) und die Heizspannungsschwankungen durch eine Diode (Gl 3) ausgeregelt. Mit dieser Gesamtstabilisierung bleibt der Nullpunkt auch bei Unter- oder Überspannung bis ± 10 % von 220 V konstant. Die Serienheizung von Rö 1 und Rö 2 wurde angewandt, weil sich dadurch ein besserer Wirkungsgrad für den Gleichrichter Gl 2 erzielen ließ und sonst keine Nachteile festzustellen waren.

Einige Minuten nach dem Einschalten muß der Nullpunkt etwas nachgestellt werden. Sobald das Gerät seine Betriebstemperatur erreicht hat, bleibt es vollkommen stabil.

Der mechanische Aufbau

Die Anordnung der Einzelteile geht aus *Bild 3* und *4* hervor. Das Gehäuse mit den Abmessungen 210 × 160 × 90 mm wurde aus 0,75 mm starkem Tiefziehblech gefertigt. Der vordere Deckel ist abnehmbar und dient als Frontplatte, die in 8 mm Abstand (die Abstandsbolzen sind auf der Frontplatte verschweißt) das Chassis trägt.

Auf dem Chassis sind Instrument, Netztransformator, der Stabilisator Rö 3 und die Drucktasten befestigt. Die weiteren Schaltelemente sind auf einer geätzten Platine zusammengefaßt und können dadurch direkt an den Anschlußschrauben des Instruments befestigt werden. Die Platine kann also durch Lösen der beiden Schrauben des Instruments abgenommen werden – die Anschlüsse zum Transformator Tr usw. müssen natürlich vorher abgelötet sein. Die Platine wurde samt den darauf montierten Einzelteilen auf beiden Seiten mit Isolierlack gespritzt, um jeden Feuchtigkeitseinfluß fernzuhalten.

Der Tastkopf sollte im Gerät selbst untergebracht werden, deshalb wurde nach Bild 5 in der Frontplatte eine Tür mit einer entsprechenden Haltevorrichtung angebracht. Bei Nf-Messungen, bei denen eine lange Zuleitung nicht stört, kann über die an der Tür befindlichen Buchsen gemessen werden. Dabei ist die „heiße" Buchse auf kürzestem Weg mit dem Tastkopf-Eingang verbunden. Für Hf-Messungen wird der Tastkopf nach Öffnen der Türe aus seiner Haltevorrichtung genommen und direkt an das Meßobjekt herangebracht.

Die Schaltelemente des Tastkopfes sind auf kleinstem Raum in einem versilberten Kupferrohr von nur 15 mm Durchmesser und 60 mm Länge untergebracht. Durch Lösen der Masse- und Befestigungsschraube kann das Schirmrohr nach hinten abgezogen werden.

Wie erwähnt, darf nur die *Aus*-Taste die *Ein*-Taste lösen. Dies wurde dadurch erreicht, daß die Nase eines zusätzlichen Sperrhebels in die Schubstange der *Ein*-Taste einrastet, sobald diese gedrückt wird. Nun kann allein durch die Schubstange der *Aus*-Taste der Sperrhebel wieder hochgedrückt und die *Ein*-Taste damit gelöst werden.

Die Anfertigung der Skala

Bei der Eichung wurden zunächst die Eichkurven auf Millimeterpapier aufgenommen und danach die verschiedenen Teilungen auf eine viermal größere Skala aufgezeichnet. Diese Skala wurde fotografiert und wieder auf die richtige Größe verkleinert, so daß im Endeffekt ein fast industriemäßiges Aussehen des Gerätes erreicht wurde (siehe Bild 1).

Daten des Netztransformators

Kern M 55, 38 Bleche, Dyn.-Blech IV, 0,5 mm
Windungszahl primär: 1950
Drahtdurchmesser primär: 0,24 mm

Sekundärspannungen:	200	5	V
Windungszahlen	1600	42	Wdg.
Drahtdurchmesser	0,1	0,4	mm

Leistungsaufnahme unter Belastung: 15 W

Im Muster verwendete Einzelteile

Widerstände:

R 1	2,25	MΩ	R 8, R 9	10	MΩ
R 2	225	kΩ	R 10, R 12	3,3	kΩ
R 3	24	kΩ	R 11	1	kΩ
R 4	11	Ω	R 13	4,5	kΩ
R 5	111	Ω	R 14	3,3	kΩ
R 6	85	Ω	R 15	12	Ω
R 7	300	Ω	R 16	500	kΩ

Kondensatoren:

C 1	1,5 nF, 50 V=
C 2	10 nF, 125 V=
C 3, C 4	0,1 µF, 125 V=
C 5	8 + 8 µF, 350 V=
C 6, C 7	1000 µF, 6/8 V=
C 8	1 µF, 440 V~

Röhren und Gleichrichter:

Rö 1, Rö 2	5676 (Valvo)
Rö 3	Stv 70/6
Gl 1	E 250 C 50
Gl 2	OY 1 (Tekade)
Gl 3	k 4/10 (Tekade)

Sonstige Teile:

S 1...S 8	Drucktastenaggregat, Taste S 1...S 7 mit je 2 Umschaltkontakten
Tr	Netztransformator nach Wickeltabelle
Si	Sicherung 0,4 A
M	Meßinstrument 0,1 mA/1 kΩ

Suchgeräte gegen aussetzende Kondensatoren

Das Übel bei Aussetzfehlern ist, daß sie durch das Knacken auftreten oder auch verschwinden, das durch Anschließen eines Meß- oder Prüfgerätes verursacht wird. Der Praktiker weiß, daß solche Fehler fast regelmäßig durch schlechte Kontakte oder kalte Lötstellen verursacht werden.

Sollen bei der Suche nach einem Aussetzfehler Kondensatoren probeweise durch ein bestimmt einwandfreies Exemplar überbrückt werden, so läßt sich das Knacken dadurch vermeiden, daß diese Prüfkondensatoren beim Anschluß bereits aufgeladen sind, also kein Knacken verursachen können.

Ein übersichtliches Beispiel für den Anschluß eines aufgeladenen Prüfkondensators zeigt *Bild 1*, bei dem der Schirmgitterkondensator C 3 durch den Kondensator C 5 überbrückt werden soll, um festzustellen, ob der eingetretene Aussetzfehler durch C 3 verursacht wird. Kondensator C 5 wird in Reihe mit dem Widerstand R mit Krokodilklemmen in die Schaltung eingefügt, so daß er sich zwar auflädt, wegen des Widerstandes aber nicht die Funktion des Schirmgitterwiderstandes ausüben kann. Erst wenn der Schalter S geschlossen wird, übernimmt er diese Aufgabe und erweist, ob C 3 den Fehler verursacht oder nicht. Da C 5 bereits auf die Schirmgitterspannung aufgeladen ist, tritt beim Schließen des Schalters S kein Knacken auf.

In der gleichen Weise arbeitet das Gerät, dessen Schaltung *Bild 2* wiedergibt. Es ist zur Untersuchung von Elektrolytkondensatoren größerer Kapazität bestimmt und weist bei offenen Schaltern S 1 und S 2 eine Kapazität von 40 µF auf, bei geschlossenen Schaltern 80 µF. Die Krokodilklemmen sind richtig gepolt an den zu untersuchenden Kondensator angeschlossen. Bei offenem Schalter S 3 laden sich einer oder beide Kondensatoren auf; die Glimmlampe läßt erkennen, wann das der Fall ist. Dann wird S 3 geschlossen, dadurch der Vorwiderstand ausgeschaltet und die gewählte Kapazität ohne Knacken parallel zum untersuchten Kondensator gelegt. Nun muß sich zeigen, ob dadurch der Aussetzfehler verschwindet oder nicht. —dy

Fred, J. A.: Capacitor Test Box Finds Intermittants. Radio-Electronics, Juli 1960

Renardy, A.: Leitfaden der Radio-Reparatur, 2. Aufl., Seite 188

Die **Methodische Fehlersuche in Rundfunkempfängern** unseres Mitarbeiters Dr. A. Renardy, von dem auch der vorstehende Bericht stammt, ist kürzlich in 8. und 9. Auflage erschienen (Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 20; 64 S., 20 Bilder, Preis 1.60 DM. Franzis-Verlag, München). Es wurde durch einen Abschnitt über die Fehlersuche an Transistorgeräten bereichert.

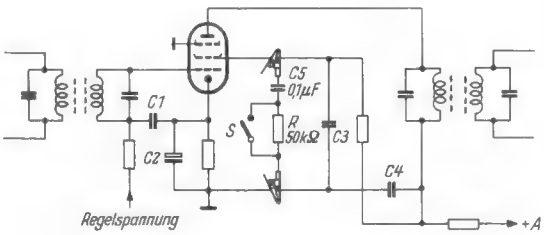


Bild 1. Durch den Widerstand R und den Schalter S kann C 5 ohne Knacken parallel zu C 3 geschaltet werden

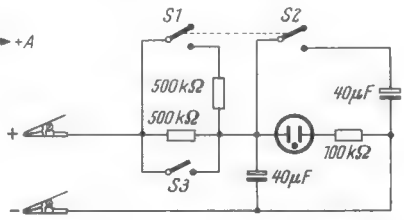


Bild 2. Die Elektrolytkondensatoren werden aufgeladen, aber erst durch Schließen von S 3 parallel zum Prüfling wirksam

Tonbandgerät Studio MK 3332

Ein Tonband-Koffergerät mit drei Motoren, getrenntem Hör- und Sprechkopf, getrenntem Aufnahme- und Wiedergabeverstärker, Hinterbandkontrolle und drei Geschwindigkeiten.

Vor einiger Zeit erschien ein Tonbandgerät auf dem Markt, von dem man annehmen möchte, daß es auf Grund einer Meinungsumfrage bei Tonbandamateuren entwickelt wurde *(Bild 1)*. Es enthält nämlich so ziemlich alles, was auf der Wunschliste eines fortgeschrittenen Tonbandfreundes steht, und dabei zu einem Preis, der auch für breite Kreise erschwinglich ist.

Der mechanische Aufbau

Als erste Besonderheit fällt das *Drei-Motoren-Laufwerk* auf. Was der rein motorische Antrieb gegenüber Riemen- und Rutschkupplungstrieben für Vorteile bietet, liegt auf der Hand: Jede komplizierte Hebel- und Rollenmechanik entfällt, die sonst zu ihrer einwandfreien Funktionsfähigkeit manche Justierarbeit erfordern würde und die ebenso wie Rutschkupplungen einer gewissen Abnutzung unterworfen ist. Man denke auch an die schwierige Einstellung der Ablaufbremse, die bekanntlich bei jedem Wickeldurchmesser konstanten Bandzug erzeugen soll. Hierbei ist die Kontinuität über längere Zeiträume schwer zu erreichen, da die verwendeten Bremsanordnungen einer Alterung unterliegen und somit eine Änderung des Bremsmomentes, d. h. des Bandzuges, bewirken. Bei einem Antrieb durch einen direkt auf der Achse des Wickeltellers sitzenden Motor läßt sich durch Ändern der Spannung mit einem Vorwiderstand jedes gewünschte Dreh- bzw. Gegendrehmoment einstellen, das einen konstanten Bandzug auch über Jahre hinaus garantiert.

Bild 1. Das Tonbandgerät Studio MK 3332

Im Tonbandgerät Studio MK 3332 wird praktisch die gesamte Hebelmechanik durch wenige Zuleitungen und Vorwiderstände ersetzt. Ein weiterer Vorteil, den jeder Benützer sofort erkennt, besteht in der *äußerst kurzen Umspulzeit*. Die Wickelmotoren laufen dabei kontinuierlich an, so daß unzulässige Bandbeanspruchungen nicht zustande kommen können. Bei Reibradkupplungen in Ein-Motoren-Geräten kann es dagegen vorkommen, daß durch den plötzlich einsetzenden Eingriff der Reibräder zu hohe Beschleunigungen auftreten, die zu einer Banddehnung oder gar zu einem Bandriß führen.

Besonderes Augenmerk wurde den Bremsen gewidmet. Um jede Bandschlaufenbildung mit Sicherheit auszuschließen und trotzdem unnötigen Bandzug zu vermeiden, wurden die Bremsen wie bei den Rundfunk-Maschinen als Bandumschlingungsbremsen ausgebildet. Beim Betätigen der Stoptaste werden beide Wickelteller gebremst, jedoch der Abwickelteller stärker als der Aufwickelteller. Da auf das Band nur die Differenz der beiden Bremsmomente wirksam wird, ist

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung 1961/13 — Tonbandgerät Studio MK 3332

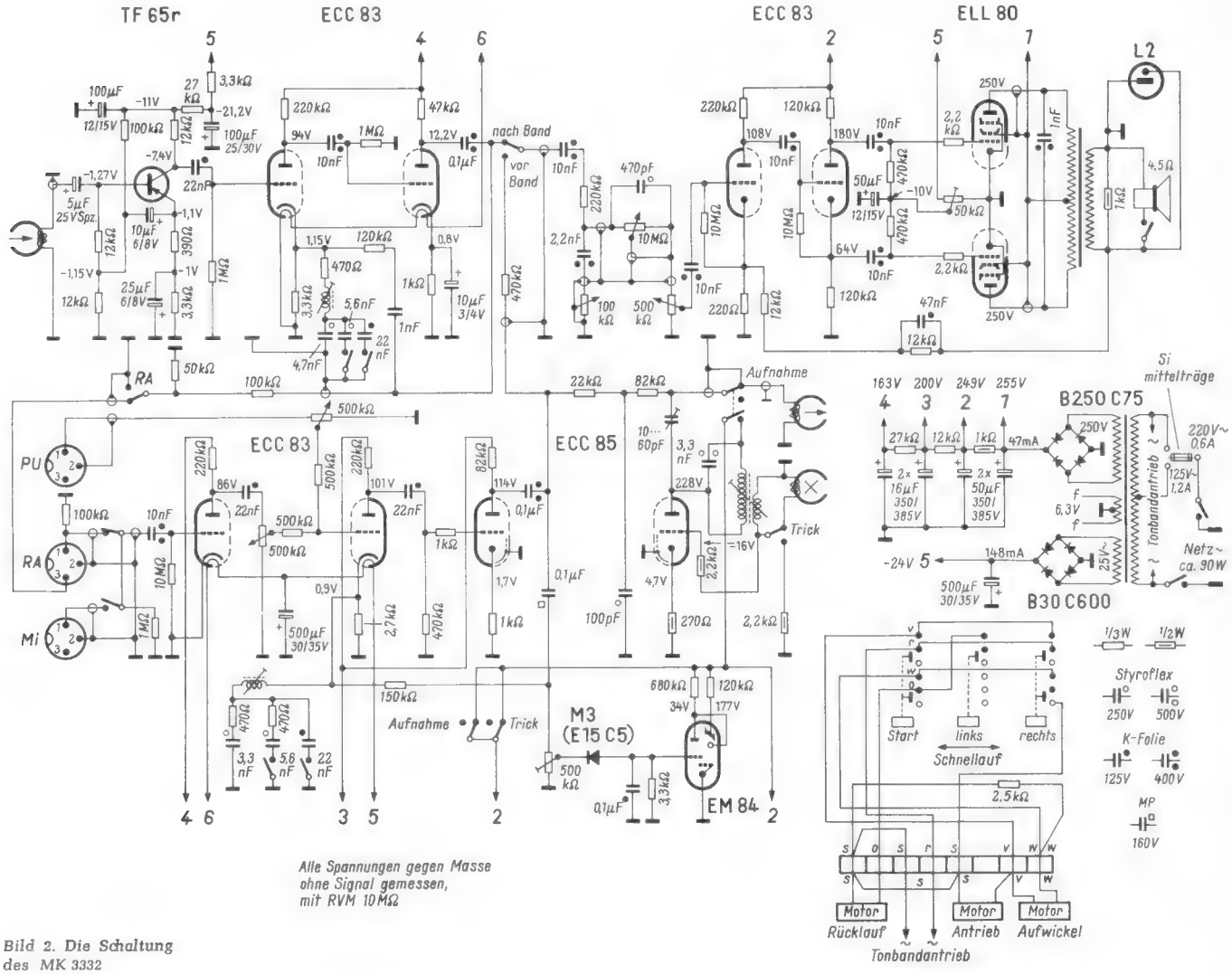


Bild 2. Die Schaltung des MK 3332

die mechanische Belastung kaum größer als bei Aufnahme- bzw. Wiedergabebetrieb.

Durch eine relativ hohe, entsprechend der gewünschten Bandgeschwindigkeit variable Untersetzung konnte die Umdrehungszahl der Tonwelle niedrig gehalten werden. Der dadurch erreichte große Tonwellendurchmesser ergibt durch seine breite Berührungsfläche mit der Gummiandruckrolle nicht nur einen extrem kleinen Bandschlupf, sondern er garantiert auch wegen seiner genauen Herstellbarkeit einen einwandfreien Rundlauf. Diese Eigenschaft macht das Gerät auch bei niedrigen Bandgeschwindigkeiten klavierfest.

Der elektrische Teil

Wie ein echtes Rundfunk-Studiogerät gestattet das MK 3332 eine *Vor-* und *Hinterbandkontrolle*. Dazu ist der Aufnahmeteil vom Wiedergabeteil vollkommen getrennt, und zwar sowohl die Tonköpfe wie auch die Verstärker (*Bild 2*). Schon aus rein elektrischen Gründen bietet die getrennte Kopfanordnung Vorteile: Während bei kombiniertem Hör- und Sprechkopf die Dimensionierung der mechanischen und elektrischen Eigenschaften immer ein Kompromiß bleibt, konnten bei diesem Gerät der Hörkopf und der Sprechkopf optimal ausgelegt werden. Weiterhin entfällt die Zuführung der Kopfspannungen über einen Umschalter. Die Köpfe sind mit den dazugehörigen Verstärkern über kurze Zuleitungen fest verbunden. Die Leitungskapazitäten und die Störspannungseinstreuung wie auch die Abstrahlung der Vormagnetisierungsfrequenz konnten daher wesentlich vermindert werden. Eine weitere Annehmlichkeit besteht darin, daß der Wiedergabeverstärker beim schnellen Vor- und Rückspulen nicht abgeschaltet wird. Das Band wird beim Umspulen zur Kopfschonung etwa 1 mm vom Kopfspiegel abgehoben. Dabei läßt sich die aufgesprochene Modulation gut im Abhörlautsprecher verfolgen und der genaue Anfang bzw. das Ende eines Stückes können akustisch kontrolliert werden.

Weil Aufnahme- und Wiedergabeverstärker getrennt aufgebaut sind und dadurch eine zweifache Ausnützung von Röhren und Schaltelementen vermieden wird, erfolgt das Einschalten des Aufnahmeverstärkers praktisch nur durch das Anlegen der Anodenspannung an den Hf-Oszillator. Da jedoch der Aufnahmeverstärker zur Vorbandkontrolle immer mitläuft, wird der Aufnahmekopf nur in Aufnahmestellung zugeschaltet, um eine etwaige Aufzeichnung auch ohne Vormagnetisierung mit Sicherheit auszuschließen.

Von den drei Eingängen des Aufnahmeverstärkers für Platte, Radio und Mikrofon sind zwei mischbar. Die ersten beiden Stufen des Aufnahmeverstärkers sind zur Erzielung eines hohen Brummabstandes gleichstromgeheizt. Ein in der Katodenzuleitung der zweiten Stufe liegendes Netzwerk wird durch Umschaltung an die für die jeweilige Bandgeschwindigkeit optimal erforderliche Frequenzgang-Vorverzerrung angepaßt. Die dritte Stufe arbeitet als Aufsprechröhre. Die Aufsprechspannung wird zugleich an den Endverstärker zur Vor-Bandkontrolle geführt. Der Hf-Oszillator, die Trickeinrichtung und die Aussteuerungsanzeige weisen die übliche Schaltungstechnik auf, so daß auf eine weitere Besprechung verzichtet werden kann.

Im Wiedergabeverstärker wird ein *Transistor in der Eingangsstufe* verwendet. Dadurch ergeben sich in bezug auf Mikrofonie und Brummen günstigere Werte als bei vergleichbaren Röhrenschaltungen. Die folgenden beiden Stufen sind gleichstromgeheizt. Die Wiedergabe-Entzerrung wird zusammen mit der Bandgeschwindigkeit umgeschaltet. Der folgende, dreistufig aufgebaute und mit einer kräftigen Gegentakt-Endstufe bestückte Endverstärker kann durch eine Drucktaste wahlweise an den Aufsprech- oder Wiedergabeverstärker geschaltet werden. Die von der Endstufe abgegebene Sprechleistung ist jedoch nur bei zugeschalteten Außenlautsprechern voll ausnutzbar. Höhen und Bässe lassen sich getrennt regeln. In den Koffer ist ein Oval-Kontrolllautsprecher mit einer überraschenden Klangfülle eingebaut.

Einfacher Service

Besondere Beachtung verdient der mechanische Aufbau, weil er servicegerecht ist. Mit nur fünf Schrauben läßt sich das Gerät vollständig aus dem Koffer heben und dabei auf alle Seiten – mit Ausnahme der Oberseite – abstellen. Die Bedienungsknöpfe brauchen nicht abgeschraubt und hinterher wieder angeschraubt zu werden. Die Schaltelemente der in gedruckter Schaltung aufgebauten Verstärker sind nach Aufstellen des Gerätes leicht zugänglich, so daß ein Auswechseln eines Bauteiles ohne artistische Verrenkungen und ohne verschmorte Nachbarleitungen möglich ist. Wer öfters Tonbandgeräte zu reparieren hat, weiß diesen Vorteil zu schätzen. Der Kopfträger ist zum Reinigen ohne Ausbau des Gerätes nach Abnehmen der Abdeckhaube leicht zugänglich. Da die Köpfe auf der Chassisplatte angeordnet sind und nicht durch eine Öffnung durch diese hindurchragen, ist ein Hineinfallen von Bandstaub usw. in das Geräteinnere unmöglich.

Der Koffer ist sehr stabil gebaut und besitzt einen abschließbaren Deckel sowie einen abnehmbaren Tragriemen.

Dr. Gerhard Schröter

Technische Daten des MK 3332
(nach Hersteller-Angaben)

Frequenzbereich:
30...20 000 Hz bei 19 cm/sec ± 3 dB
50...14 000 Hz bei 9,5 cm/sec ± 3 dB
60... 7 000 Hz bei 4,75 cm/sec ± 3 dB

Eingänge:
Radio: 2...60 mV an 100 kΩ
Phono: 80...500 mV an 500 kΩ (mischbar)
Mikrofon: 2...60 mV an 1 MΩ

Ausgänge:
Radio: 1 V an 10 kΩ
Lautsprecher: 4,5 Ω

Aussteuerungskontrolle: optisch: Magisches Band
akustisch: Hinterbandkontrolle
Tricktaste: vorhanden
Bandlängenzählwerk: dreistellig
max. Spulendurchmesser: 18 cm
Antrieb: 3 Spezialmotoren, kollektorlos

Röhrenbestückung: 3 × ECC 83, ECC 85, EM 84, ELL 80; Transistor TF 65r
Störabstand ≥ 50 dB
Gleichlaufschwankungen: ≤ 0,2 ‰ bei 19 cm/sec
Ausgangsleistung: 6 W
Maße: 380×375×210 mm
Gewicht: 16 kg
Leistungsaufnahme: ca. 90 W
Preis: 448 DM
Hersteller: Ingenieur F. Eben, Dachau, Vertrieb: Versandhaus Quelle

PZT-Elemente für Tonabnehmer

Seit einiger Zeit sind keramische Wanderelemente für Tonabnehmer unter der Bezeichnung *Multimorph-Stäbe* im Handel[1]), die nicht mit den üblichen Seignette-Salz-Kristallen arbeiten, sondern mit solchen aus Blei - (Plumbum-)Zirkonat - Titanat (PZT). Gegenüber Seignette-Salz haben die PZT-Wandler folgende Vorteile:

Flachere Resonanzkurve infolge guter mechanischer Dämpfung, wesentlich weiterer Temperaturbereich (– 20...+ 100° C), vernachlässigbar geringe Alterung, um 50 % niedrigere Rückstellkraft, um 50 % höhere Kapazität und um 50 % höhere Spannungsabgabe.

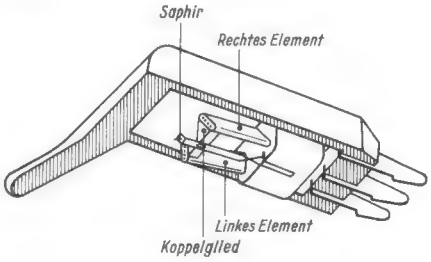


Bild 1. Einbau von zwei PZT-Elementen in einen Stereo-Tonabnehmer

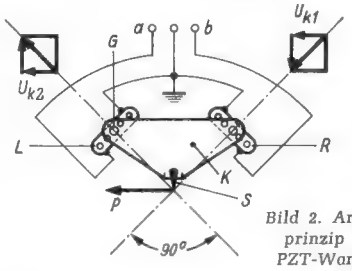


Bild 2. Arbeitsprinzip der PZT-Wandler

Es gibt positiv und negativ orientierte Elemente, die nach *Bild 1* in einen Stereo-Tonabnehmer eingebaut werden können. Der wesentliche Vorteil ist, daß das Vorhandensein der beiden Elementarten einen sehr einfachen und günstigen Systemaufbau nach *Bild 2* zuläßt. Der Saphir S sitzt an dem um das Gelenk G drehbaren Koppelglied K und verwindet das Links- und Rechtselement L und R gegenläufig. Bei einer Auslenkung in Pfeilrichtung P entsteht links eine Kraft in Richtung links oben (vgl. die stark eingezeichneten Bewegungsdiagramme) und rechts in Richtung links unten. Wird bei Mono-Abtastung der Saphir nur in horizontaler Richtung beansprucht, dann addieren sich die Spannungen U_{k1} und U_{k2} (Klemmen a/b).

[1]) Vertrieb: *Intermetall GmbH*, Freiburg/Br.

Schallplatten für den Techniker

Einkanalige Schallplatten

Mustafa – Mondschein und Meer

Gesungen von Leo Leandros, Orchester Heinz Alisch und Chor (Philips 345 228 PF, 17 cm, 45 U/min).

Der orientalische Foxtrott *Mustafa* hat bereits viel Staub aufgewirbelt. Die Zeitschrift *Der Spiegel* hat sich damit beschäftigt und berichtet über die wechselvolle Entstehungsgeschichte und die verschiedenen Aufnahmen dieses Stückes, dessen Melodie sogar gerüchtweise als eine Art Nationalhymne der algerischen Aufständischen dienen soll. Die vorliegende Fassung von Philips wird von Leo Leandros schmissig und exotisch akzentuiert gesungen. Im Orchester herrscht eine monotone tiefe Trommel vor, die bei starker Baßanhebung fast zu aufdringlich wirkt. Den Höhen werden durch eine schrille Pikkoloflöte die Glanzlichter aufgesetzt. Das Ganze ist etwas für Freunde besonderer Klangeffekte. – Die Rückseite der Platte enthält eine süßliche Schlagerweise, *Mondschein und Meer*, ebenfalls mit dumpfem Trommelrhythmus, aufgelockert durch Mandolinenklänge.

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Beseitigung von Gleichlaufschwankungen an einem Tonbandgerät

Ein Tonbandgerät zeigte starke Gleichlaufschwankungen, die sich beim Abhören der Aufnahmen in kurzzeitigen, schnellen und trillernden Tonhöheänderungen bemerkbar machten. – Die Ursache wurde zunächst beim Motor vermutet, da die Tonwelle einen kleinen, kaum merkbaren Schlag aufwies. Nach Austausch des Motors gegen einen neuen waren die Tonhöhenschwankungen zwar geringer, aber immer noch hörbar.

Die Gleichlaufschwankungen traten bei Langspielbändern stärker in Erscheinung als bei Standardbändern; deshalb wurde der Druck der Gummiandruckrolle vergrößert. Doch diese Maßnahme brachte ebenfalls keinen Erfolg.

Nun konnte der Fehler nur noch durch ein ruckartiges Laufen der Aufwickelspule hervorgerufen werden. Bei dem starken Bandzug des vorliegenden Gerätes *(Grundig TK 5)* wurde das Band ruckartig unter der Andruckrolle weggezogen. Das erklärt auch die Tatsache, daß die Tonhöheschwankungen bei dünnen Bändern größer waren. Also mußte die Reibung an den Rutschkupplungen verkleinert und damit der Bandzug schwächer gemacht werden.

Dazu wurden die Filzringe vom Aufwickel- und Abwickelteller entfernt und jeweils durch drei kleine Filzstücke ersetzt. – Nach dieser Maßnahme lief das Gerät wieder einwandfrei. Obendrein ergab sich eine etwas höhere Umspulgeschwindigkeit.

Günter Bauer

Tonbandaufnahme „pfeift"

Bei der Wiedergabe mit einem neuen Tonbandgerät störte ein starkes aber völlig unregelmäßiges Pfeifen, das zunächst einen Fehler im Wiedergabeverstärker vermuten ließ. Die genaue Überprüfung des Verstärkers bestätigte jedoch diesen Verdacht nicht. Überraschenderweise wurde die wirkliche Fehlerursache im mechanischen Teil gefunden:

Das Band wird mit einer Bronze-Blattfeder, auf der ein Filzstreifen sitzt, an den Kopfspalt gedrückt. Durch die Reibung des vorbeilaufenden Bandes geriet die Blattfeder in Eigenschwingungen. Dadurch änderte sich der Abstand zwischen Magnetschicht und Kopf und dieses Flattern bewirkte, daß der Aufnahme der beobachtete Störton überlagert wurde. Nach vorsichtigem Neujustieren der Blattfeder verschwand das Pfeifen vollständig. Jürgen Müller

Im Taschenempfänger setzt Oszillator aus

Ein Transistor-Taschenempfänger kam mit dem Befund: „Zuerst gute, dann schwache Leistung im MW-Bereich und jetzt kein Empfang mehr" in die Werkstatt. Es wurde festgestellt, daß der Oszillator in dem MW-Bereich nicht arbeitet.

Die in Frage kommenden Einzelteile wurden durchgemessen, waren aber alle gut. Der Fehler konnte dann durch eine Widerstandsmessung bestimmt werden.

Der Hartpapierträger der Wellenschalterkontakte war leitend. Der Widerstandswert zwischen den einzelnen Kontaktfedern schwankte zwischen 80 und 100 kΩ. Für das Auge unsichtbar hatten sich leitende Staub- und Schmutzreste niedergeschlagen. Der am Anfang sehr hochohmige Übergangswiderstand bewirkte zuerst nur eine Dämpfung des Oszillatorkreises; in dem Moment aber, in dem der Widerstandswert zwischen den Kontakten auf 80 bis 100 kΩ gesunken war, setzte der Oszillator aus.

Da die Anwendung der üblichen Reinigungsmittel ohne Erfolg blieb, wurden die freien Hartpapierstellen mit einem kleinen scharfen Taschenmesser so lange geschabt, bis der Isolationswert von 500 MΩ erreicht war. Danach wurde die abgeschabte Oberfläche mit klarem Kunstharzlack bestrichen. Anschließend arbeitete das Gerät wieder mit voller Leistung auf allen Bereichen.

Helmut Twardy, Fernsehtechniker-Meister

Reparaturkarten für die Service-Werkstatt

Angeregt durch unsere Notiz in der FUNKSCHAU 1960, Heft 24, Seite 615, macht uns einer unserer Leser auf eine weitere zweckmäßige Reparaturkarte Typ RK 4 für die Service-Werkstatt aufmerksam. Sie ist vierteilig, und die einzelnen Teile sind durch perforierte Linien leicht abzutrennen. Alle vier Abschnitte sind jeweils mit der gleichen Auftragsnummer gekennzeichnet, die Karten werden fortlaufend numeriert geliefert.

Der kleinere Abschnitt 1 der Karte dient als Auftragsbestätigung und Abholschein für den Kunden und enthält die Reparatur-, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen. Abschnitt 2 ist ein Anhänger für das Reparaturgerät selbst.

Abschnitt 3 im Postkartenformat ist die Reparaturkarteikarte. Auf ihr wird bei Annahme der Reparatur der Eigentümer mit genauer Anschrift sowie Art und Fabrikat des Gerätes mit der Röhrenbestückung eingetragen. Die Karte enthält außerdem eine knapp gefaßte Tabelle mit den hauptsächlichsten Fehlern, auf der nur die Fehlererscheinung anzukreuzen ist. Die Rückseite dieses dritten Abschnittes enthält einen Rechnungsvordruck für die ausgeführten Arbeiten und das benötigte Material. Der vierte, ebenfalls postkartengroße Abschnitt der Karte ist die Werkstattkarte. Sie ist genauso auf Vorder- und Rückseite eingeteilt wie die Karte 3, und mit Hilfe von Durchschreibepapier erhält man auf der Karteikarte und auf der Werkstattkarte sowohl alle Kundenangaben als auch die Angaben für die Rechnung. Ist das Gerät fertig und wird vom Kunden abgeholt, so kann er die Karte 3 unmittelbar als Rechnungsbeleg erhalten und braucht nur noch auf einem besonderen Feld der Karte 4 zu quittieren, daß er das Gerät zurückerhalten hat. – Ein weiterer Vordruck, die Reparatur-Rechnung *RF*, erleichtert ebenfalls die Büro- und Schreibarbeit.

Diese aus langer Erfahrung entstandenen Formulare sind vom *Verlag J. Bohn & Berger*, Stammhaus Leipzig, jetzt Sinzig/Rheinland, zu beziehen.

Gezielte Kontakt-Reinigung

Kontaktreinigung und Kontaktpflege gehören mit zu den Hauptaufgaben der Service-Werkstatt. Das mechanische Blankfeilen von Kontaktfedersätzen ist mühselig und oft überhaupt nicht durchzuführen, weil man nicht an die Kontaktstellen herankommt. Deshalb haben die Chemiker sich dieses Gebietes angenommen. Als ein recht vielseitiges „chemisches Werkzeug" hat sich das Allzweck-Kriechöl *Oxyd–ex* erwiesen. Es ist ein rost- und oxydlösendes Spezialöl in der Qualität eines feinen Uhrenöls, das Schmiermittel, Lösungsmittel und Korrosionsschutz in sich vereinigt, dabei vollkommen neutral ist und Kontaktstörungen (Krachen, Prasseln, Funken) beseitigt.

Bewußt sieht der Hersteller davon ab, dieses Mittel in Sprühdosen zu liefern, weil der ungezielte Niederschlag zu Schleichkontakten insbesondere bei Trimmern führen kann. Ein Tuschepinsel ist eines der besten Handwerkszeuge, um das Kriechöl an die Kontakte heranzubringen, wobei es übrigens infolge seiner Kapillarwirkung leicht selbst in schwer zugängliche Stellen kriecht.

Ein findiger Techniker erdachte dazu noch eine andere praktische Methode, die *Rüsseltechnik*. Man füllt Oxyd–ex in einen Plastiköler, schiebt einen Gewebe-Isolierschlauch auf die Tülle des Kännchens und verschließt diesen Isolierschlauch am anderen Ende mit einem 3...4 cm langen, etwas hervorstehenden Docht aus einem sogenannten Pfeifenreiniger. Beim Kippen des Kännchens wird der Docht mit Öl durchfeuchtet, und man fährt nun mit der Spitze dieses biegsamen Rüssels an den Kontakten entlang. Die Benutzung des Ölkännchens *ohne* Rüssel ist für diesen Zweck nicht zu empfehlen, da das Öl sehr dünnflüssig ist, äußerst leicht ausfließt und dann zuviel verbraucht wird.

Sind die Kontakte sehr verbaut, dann nutzt man die Kriechwirkung des Präparates aus. Das Gerät wird so geneigt oder auf den Kopf gestellt, daß die Lötfahnen der Kontakte oben und die Kontakte selbst unten liegen. Der Rüssel wird dann auf die einzelnen Lötfahnen aufgesetzt, durch sanften Druck auf den Öler tritt das Kontaktöl am Docht aus und kriecht an der Lötfahne entlang bis zum Kontakt herunter. Der Schalter ist dann im Betrieb mehrmals zu betätigen, um die Wirkung zu kontrollieren.

Um dem Service-Techniker die Anwendung zu erleichtern, werden zu den Kleinpackungen des Öls ein geeignetes Plastik-Ölkännchen und ein solcher Rüssel mitgeliefert *(Bild)*. Eine nett durchdachte Kleinigkeit sei hierzu noch erwähnt: Am Schraubverschluß des Plastiköler befindet sich ein Dorn, auf den man die kleine Verschlußkappe der Tülle aufstecken kann, damit sie beim Gebrauch des Kännchens nicht verlorengeht.

Vertrieb: *Otter-Technik W. Tesch*, Ottersburg/Bremen

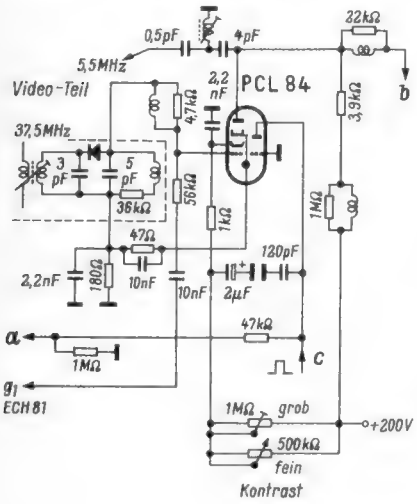
Originalflasche Oxyd–ex (100 g), Plastiköler und ein beweglicher „Rüssel" mit Dochtspitze zum Aufstecken auf den Öler

Fernseh-Service

Bild- und Tonempfang bleiben aus

An einem Fernsehempfänger fehlte der Empfang von Bild und Ton. Die Helligkeit war vorhanden, jedoch zeigte sich noch nicht einmal eine Rauschspannung auf dem Schirm. Im Lautsprecher war lediglich das Grundbrummen zu hören.

Es ergab sich, daß der Zf-Verstärker durch eine hohe Regelspannung von −14 V vollkommen zugeregelt wurde. Die Fehlersuche konzentrierte sich auf den Video-Teil und auf die getastete Regelung *(Schaltbild)*. Die Tastimpulse C vom Zeilentransformator wurden an der Anode der Taströhre (PCL 84) mit dem Oszillografen geprüft; es ergab sich kein Anhaltspunkt für den Fehler. Um aber sicher zu sein, daß die hohe Regelspannung tatsächlich an der Taströhre entstand und nicht von einer der Zf-Röhren stammte, wurde die Impulsleitung aufgetrennt. Die Regelspannung verschwand, und der Empfänger arbeitete.



Eine Unterbrechung in der Zuleitung zum Kontrast-Feineinsteller hatte auf Umwegen eine falsche Vorspannung an der Taströhre und eine zu hohe Regelspannung zur Folge. a = Regelleitung, b = Videofrequenz zur Katode der Bildröhre, c = vom Zeilentransformator

Die Ursache für die zu große Regelspannung war nun leicht geklärt: Die Triode war zu weit geöffnet; ihr Innenwiderstand, bestimmt durch die Katodenspannung am gemeinsamen Katodenwiderstand der Triode und der Pentode (Video-Endröhre), lag zu niedrig. Offensichtlich zog das Pentodensystem zu wenig Strom, so daß die Gittervorspannung nicht ausreichte. Im Schaltbild war leider keine Angabe über die Größe der Katodenspannung verzeichnet, deshalb wurde ein Voltmeter parallel zum Katodenwiderstand gelegt und der Kontrasteinstellknopf betätigt. Wenn die Schirmgitterspannung mit diesem Potentiometer herauf- oder heruntergesetzt wurde, mußte sich zwangsläufig auch die Katodenspannung im selben Sinne ändern.

Es zeigte sich aber, daß der Kontrast-Feineinsteller überhaupt keinen Einfluß mehr hatte. Mit dem Grobregler wurde nun die höchstmögliche Schirmgitterspannung eingestellt, und Bild und Ton erschienen. Die Schaltung zeigte, daß dem Grobeinsteller ein zweites Potentiometer zur Feineinstellung parallel geschaltet war. Dessen Zuleitung war unterbrochen, so daß der resultierende Schirmgittervorwiderstand (Grob-Potentiometer, nun ohne parallel liegenden Feineinsteller) in einem großen Teil des Einstellbereiches zu groß war und die Röhre mit einem zu kleinen Katodenstrom arbeiten ließ. Als Folge lag die Vorspannung der Taströhre zu niedrig, und es entstand eine zu hohe Regelspannung.

Nachdem die Unterbrechung beseitigt worden war, stieg die Schirmgitterspannung wieder auf 120 V und die Regelspannung stellte sich auf den normalen Wert ein.

Gerhard Bernick

Spannungsmessungen am Kanalwähler

Der Verfasser des Beitrages „Bildunterbrechung und Rauschen durch zerbrochenen Durchführungskondensator" in FUNKSCHAU 1960, Heft 17, Seite 450, hat, um die Spannungen an den Röhrenfassungen des Kanalwählers zu messen, den Kanalwähler geöffnet und die Kanalstreifen herausgenommen. Da bei verschiedenen Geräten das Öffnen des Kanalwählers sehr umständlich ist, möchte ich folgenden Vorschlag zum Messen der Betriebsspannungen machen:

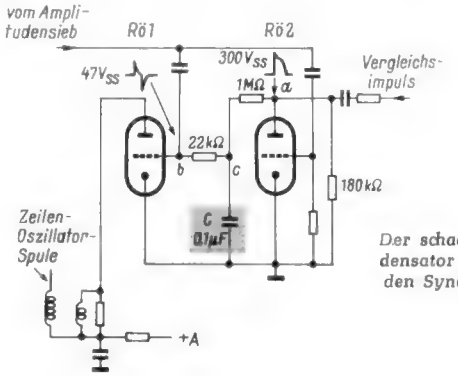
Man nimmt einen dünnen Schaltdraht und biegt an dessen Ende eine Öse, durch die gerade der Anschlußstift einer Röhre hindurch geht. Nun steckt man die Öse des Schaltdrahtes auf den betreffenden Stift der Röhre, an dem die Spannung gemessen werden soll, und setzt die Röhre wieder in die Fassung ein. Auf diese Weise lassen sich alle Spannungen an Röhren messen, ohne den Kanalwähler zu öffnen. Allerdings ist mit einer kleinen Verstimmung zu rechnen, weil die Kapazität zwischen der Anode der Röhre und der Abschirmhaube fehlt, da die Haube bei dieser Methode heruntergenommen werden muß.

Heinzbernd Garthe

Labile Zeilen-Synchronisation

Ein Fernsehempfänger wies zeitweise und unregelmäßig folgende Erscheinungen auf: Zeilen teilweise ausgerissen, Bild bewegt sich als Ganzes in der Horizontalen, zeitweise senkrechter Austastbalken sichtbar, Knistern im Zeilentransformator.

Wegen des Knisterns wurde zuerst ein Fehler im Zeilentransformator angenommen. In dieser Vermutung wurde man noch bestärkt, da der Zeilen-Vergleichsimpuls im Oszillogramm vollständig von dem im Schaltbild angegebenen abwich. Angegeben ist ein negativer Impuls, tatsächlich vorhanden war und ist noch (auch beim Vergleichsgerät) ein Sägezahn mit positiver Spitze. Danach wurden das Amplitudensieb und die Zeilen-Diskriminatorstufe untersucht, ohne Erfolg! Das Oszillogramm an Punkt a der Zeilenfang-Automatikstufe war zu niedrig, die Form etwas abweichend; die positiven Impulse an Punkt b waren stark abgeflacht. Die Regelspannung an Punkt c war schwankend und betrug nur einige Volt. Im Schaltbild sind leider keine Spannungsangaben vorhanden. Als letzter Ausweg wurden sämtliche Kondensatoren und Widerstände der Automatikstufe durchgemessen. C wies einen Isolationswiderstand zwischen 50 kΩ und 8 kΩ auf. Nach Ersatz wurde die Spannung am Punkt c erneut gemessen: sie betrug jetzt rund 100 V, die Betriebsspannung des Kondensators wurde zu 250 V gewählt.



Der schadhaft gewordene Kondensator C trug die Schuld an den Synchronisations-Mängeln

Kurze Erklärung der Wirkungsweise: Zeilensynchronisation normalerweise durch Diskriminator-Anordnung und Reaktanzröhre. Bei starken Störungen oder Frequenzabweichungen tritt direkte Synchronisation über die Röhre Rö 1 und die in ihrem Anodenkreis liegende Koppelspule des Zeilenoszillators in Tätigkeit. Nach erfolgter Synchronisation sind Synchronimpuls und Vergleichsimpuls an der Koinzidenzröhre Rö 2 in Phase; dadurch wird an Punkt a negative Spannung erzeugt, die nach dem Passieren eines Siebgliedes Rö 1 am Gitter sperrt. Diese Spannung wurde durch den defekten Kondensator zum größten Teil kurzgeschlossen. Dadurch gelangten sämtliche Rausch- und Störspannungen auf den Zeilenoszillator und waren dann auch im Zeilentransformator zu hören.

Gottfried Langer

Erfahrungen mit dem Prüfstab

Nur einige Minuten benötigte ich, um den Prüfstab zur Feststellung der Hochspannung am Fernsehempfänger gemäß Heft 6, 1961, Seite 155, der FUNKSCHAU herzustellen. Um zu prüfen, ob er einwandfrei arbeitet, schaltete ich einen Fernsehempfänger ein und hielt die Glimmlampe an die Hochspannungsleitung; aber es geschah nichts. Ich war zuerst der Meinung, daß sich die FUNKSCHAU im letzten Märzheft schon einen Aprilscherz geleistet hätte, aber nach Trennen der Leitung von der Bildröhre zeigte die Glimmlampe an. Durch die Belastung mit dem Bildröhrenstrom wurde die Spannung heruntergedrückt.

Quintessenz: Beim Prüfen der Hochspannung mit dem Prüfstab Leitung versuchsweise von der Bildröhre trennen!

Wilhelm Loh

Persönliches

Hans Klaus Oppe, seit 1953 Geschäftsführer des Deutschen Radio- und Fernsehfachverbandes e. V., Köln, beging am 18. Juni seinen 50. Geburtstag.

Dr. Walter Betcke von der Deutschen Grammophon GmbH, Hamburg, wurde kürzlich in Kopenhagen zum Präsidenten der Generalversammlung der International Federation of the Phonographic Industry gewählt.

Fachliteratur

Physikalische Größen und Einheiten

Von Alfred Sacklowski. 218 Seiten, 11 Tabellen. Preis in Plastikeinband 12.80 DM. Deva Fachverlag, Stuttgart.

Ein spröder Stoff – schmackhaft serviert, so möchte man zu diesem Lexikon sagen. Es bringt zunächst alphabetisch geordnet die Grundlagen für die Bildung und Regeln für den Gebrauch von Größen, Einheiten und Maßsystemen der gesamten Physik und Technik, beginnend bei *Abelsche Gruppe* und endend mit *Zahlenwertgleichung*. Dabei ist der Stil nie langweilig, sondern anregend und zum Teil sogar amüsant, z. B. auf den Seiten 37 und 38 bei der Erklärung, wie falsche Größenarten zustande kommen können:

$$\frac{\text{Gehalt}}{\text{Monat}} = 600\ \text{DM}; \qquad \frac{\text{Gehalt}}{12\ \text{Monate}} = \frac{600\ \text{DM}}{12} = 50\ \text{DM pro Jahr.}$$

Im zweiten Teil folgt dann ein Verzeichnis der Einheiten und ihrer Definitionen. Beim Durchblättern stößt man auf allerlei seltsame Bezeichnungen, wie *daraf* (= 1/Farad, *Eötvös* (aus der Geophysik), *Hyle* (Masseneinheit). Die Einheiten werden sowohl in vollem Wortlaut, z. B. *Seemeile*, und auch als Kurzzeichen *sm* in der richtigen alphabetischen Ordnung aufgeführt, so daß man für jeden Begriff oder jede Abkürzung auf die richtige Auskunft gebracht wird. – Der dritte Teil des Buches enthält Tabellen zum Umrechnen der verschiedenen gebräuchlichen Einheiten. – Wer öfter physikalische oder technische Rechnungen durchzuführen hat, gewinnt dafür in diesem Buch einen guten Ratgeber.

Richtfunkverbindungen

Von Dr. August Ditl, Prag. 218 Seiten mit 144 Abb. Preis 28 DM. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig KG, Leipzig.

Dieses Werk erscheint als Band 9 der *Bücherei der Hochfrequenztechnik*, herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. H. Frühauf, Dresden. Es behandelt die Geräte der Richtfunktechnik nur am Rande (Erzeugnisse von Marconi/England, VEB Rafena-Werke und Tesla-Hloubětin) und widmet sich vielmehr den grundsätzlichen Problemen und dem gesamten mathematischen Unterbau dieser Technik einschließlich der Nachrichtentheorie. Den verschiedenen Verfahren der Modulation der Mikrowellentechnik und den Fragen der Breitbandverstärkung wird viel Raum gegeben. In den Kapiteln II bis VI sind Fragen enthalten, deren Antworten am Schluß des Buches stehen. Ein Literaturverzeichnis mit 260 Hinweisen – die jüngsten aus dem Jahre 1958 – und ein weniger umfangreiches Sachregister beschließen dieses für den Ingenieur-Studenten gedachte Werk. Tetzner

Valvoberichte Band VI/Heft 3

J. Carstaedt, H. Schön, F. Weitzsch: „Nichtneutralisierte und teilneutralisierte Zf-Verstärker in AM/FM-Empfängern mit Transistoren." 26 Seiten DIN A 4. Valvo GmbH, Dokumentationsabteilung, Hamburg 1.

Zf-Verstärker mit Transistoren müssen normalerweise neutralisiert werden, dies verteuert und erschwert infolge der Exemplarstreuungen die Fertigung. In einer theoretischen Untersuchung wird nun in dieser Schrift gezeigt, daß man auf individuelle Neutralisierung verzichten kann, wenn die Zf-Filter in bestimmter Weise bemessen werden und ein spezielles Abgleichverfahren angewendet wird. Man kommt dann mit einer sehr geringen Neutralisationskapazität (ungefähr 0,15 pF) aus, die durch kurze paralellaufende Leitungsstücke auf der gedruckten Schaltungsplatte realisiert werden können.

Die Schrift beschreibt dann zwei nach diesen Überlegungen entworfene praktische Schaltungen, und zwar einen AM/FM-Zf-Verstärker mit fester Neutralisation für 10,7 MHz und einen ähnlichen Verstärker, bei dem die niedrige Zwischenfrequenz von 6,75 MHz für FM die Neutralisation sogar vollständig überflüssig macht. Für beide Schaltungen werden sehr genaue Bemessungs- und Wickelangaben gegeben. Limann

Studien-Flugreise der FUNKSCHAU

zur Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung in Berlin

Wie uns der Wirtschaftsdienst Studienreisen in der Hapag-Lloyd-Reisebüro-Organisation mitteilt, ist es ihm möglich, über die ursprünglich reservierten 50 Plätze hinaus einige weitere Flugplätze und Hotelzimmer zu erhalten. Wer an dieser Reise nach Berlin interessiert ist oder wer von uns eine ablehnende Antwort erhielt, möge sich sofort nach Empfang dieses Heftes anmelden beim

Franzis-Verlag, (13b) München 37, Postfach

Bitte beachten Sie unsere Ankündigungen in Heft 9, hinteres gelbes Blatt, und Heft 11, Seite 303!

Elektronenröhren

Grundlegende Forschung, zukunftweisende Entwicklung, neuzeitliche Fertigung. 68 Seiten mit vielen teils farbigen Bildern. Siemens & Halske AG, München.

Siemens bezeichnet diese Veröffentlichung bescheiden als *Fabrikbroschüre*, aber man muß den Gestaltern der Schrift zugestehen, daß die gediegene Aufmachung viel eher die Bezeichnung *Bild-Magazin* verdient. Jedenfalls kennt der Rezensent kein anderes Druckerzeugnis, in dem in gleich ansprechender und ähnlich großzügiger Weise leichtverständlich über Forschung, Entwicklung und Fertigung von Elektronenröhren berichtet wird. Die vom Herausgeber gehegte Absicht, abweichend von der Art der bekannten technischen Siemens-Druckschriften einen größeren, technisch interessierten Leserkreis anzusprechen und ihm das Schaffen des Unternehmens auf dem Röhrengebiet näherzubringen, ist ganz ausgezeichnet gelungen. Kühne

Betriebswirtschaftliche und steuerliche Besonderheiten im Rundfunk- und Elektrogeräte-Einzelhandel

Branchen-Sonderdienst der Steuer- und Wirtschafts-Kurzpost. Von Steueroberinspektor W. Werthmann. 41 Seiten. Preis broschiert 5 DM. Verlag Rudolf Haufe, Freiburg i. Br.

Die knapp gefaßte, klar geschriebene Arbeit beginnt mit einer Klassifizierung des Rundfunk/Elektrogeräte-Einzelhandels und den Ergebnissen des Betriebsvergleichs; weiter werden das Rechnungswesen, die Kalkulation und die beiden wichtigsten Steuern (Umsatz- und Einkommenssteuer) unter dem Blickwinkel des Einzelhandels besprochen. Sehr ausführlich geht der Verfasser auf die Umsatzsteuerpflicht bei Teilzahlungsfinanzierung ein, wobei nicht weniger als sechs verschiedene Methoden erläutert werden, die umsatzsteuermäßig durchaus verschiedene Konsequenzen haben. Diese sehr zu empfehlende Broschüre aus der Praxis der Betriebsprüfung schließt mit der Aufstellung des Kontenrahmens für den Einzelhandel. –r

Wer baut – wer liefert?

Geräte, Bauteile und Zubehör für Rundfunk, Fernsehen, Phono und Elektro-Haushalt-Geräte. Ausgabe 1961 des Jahresmerkbuch für den Rundfunkhandel. Herausgegeben in Zusammenarbeit mit der deutschen Radio-Industrie vom Radio-Verlag Ing. H. Zimmermann, Hamburg 13. 192 Seiten. Preis 3 DM.

Dieses Hersteller- und Lieferantenverzeichnis macht infolge seiner geschickten Gliederung das Auffinden bestimmter Anschriften sehr leicht. Die ersten rund 100 Seiten nennen in alphabetischer Reihenfolge die Hersteller, Auslieferungslager, Vertretungen und Vertragswerkstätten der deutschen Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Einzelteile-, Zubehör- und Elektro-Haushaltgeräte-Industrie. Der zweite Teil führt in ortsalphabetischer Ordnung die Mitglieder des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) auf, während der Teil 3 dem Buchtitel entsprechend Antwort auf die Fragen „Wer baut – wer liefert?" erteilt. Zwölf Erzeugnis-Gruppen (u. a. Antennen, Elektroakustik, Röhren und Halbleiter) ermöglichen beim Suchen eine schnelle „Grobauswahl". In jeder Gruppe sind dann die Einzelartikel aufgeführt, an die sich alphabetisch geordnet die Hersteller anschließen. Dieses praktische Verzeichnis kann jedem Fachkollegen bestens empfohlen werden. Kühne

Für den Unterricht an Fach- und Berufsschulen und **für das Selbststudium** erschien rechtzeitig

die 5. Auflage

(24. bis 30. Tausend)

um mehr als 100 Seiten und um mehr als 150 Bilder erweitert...

Neu erschienen

FUNKTECHNIK OHNE BALLAST

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren von **Ingenieur Otto Limann**

332 Seiten · 560 Bilder · 8 Tafeln · In Halbleinen 16.80 DM

neu geschrieben · neu bebildert · neu gesetzt

in jeder Hinsicht, technisch und pädagogisch, der neuesten Entwicklung entsprechend

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · POSTFACH

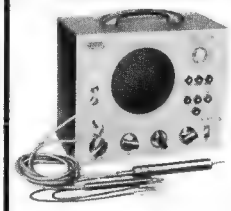
EICO bietet an:

Preiswerte Bausätze

Breitband-Oszillograph
460 DM 499.-

Röhrenvoltmeter
ab DM 169.-

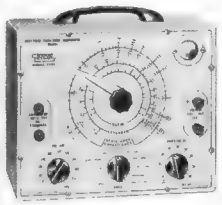
Meßsender
ab DM 159.-



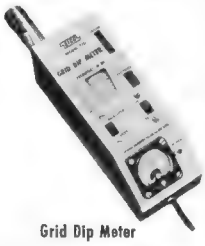
Signalverfolger
ab DM 139.-

Wobbelsender m. Markengeber
368 DM 425.-

Elektronenschalter
488 DM 179.-



RC-Meßbrücke
950 B DM 149.-



Grid Dip Meter
710 DM 189.-

R-C Dekaden
ab DM 45.-

Röhrenvoltmeter de Luxe
ab DM 249.-

Sinus-Rechteck-Generator
377 DM 199.-

Vielfachmeßinstrument
536 DM 79.50

Alle Geräte 220 V - ebenfalls betriebsfertig lieferbar

Fordern Sie bitte unseren EICO-Prüf- u. Meßgeräte-Prospekt an

TEHAKA

Technische Handels KG, ALFRED DOLPP

Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 17 44

Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

NOGOTON-UKW-Einbaugeräte ein Begriff!

UKW-Einbausuper Type 12642/60 „Z-spezial"

Frequenzbereich 86–100 MHz

Für hochwertige Hi-Fi-Musikanlagen, Stereo- bzw. Phonoverstärker ist diese Gerätetype besonders gut geeignet.

Die außergewöhnliche, hohe Eingangsempfindlichkeit dieses UKW-Gerätes bei gleichzeitig großer Trennschärfe und guter Wiedergabequalität ermöglicht es, neben den Ortssendern auch entfernte UKW-Stationen störungsfrei zu empfangen.

Technische Daten:

1. 12 Kreise: 3 Vorkreise, Oszillatorkreis, 8 ZF-Kreise
2. Abstimmung durch Zweifachdrehko
3. Röhren: E 88 CC 1. u. 2. HF-Vorverstärker (Kaskodestufe)
   EC 92 Selbstschwingender Mischer
   EF 80 1. ZF-Verstärker
   EF 85 2. ZF-Verstärker + 1. Begrenzer
   EAA 91 Ratiodetektor + 2. Begrenzer
4. Antenneneingang: 240 Ω symmetrisch
5. Empfindlichkeit: 0,7 µV (26 dB)
6. Rauschzahl: besser als 3 kTo
7. Begrenzung: 8 µV (1,5 dB)
8. Bandbreite: ± 90 kHz
9. Trennschärfe: bei 300 kHz 1 : 5000
10. Höhenentzerrung: 50 µsec

Abmessungen: 225 × 48 × 95 mm Preis **DM 120.–**

UKW/FM-Baustein Type 12642/60„Z-Baustein"

Frequenzbereich 86–100 MHz

Dieser UKW/FM-Baustein ist zusammengestellt aus der Gerätetype UK 12 642/60 „Z-spezial" und dem Skalasatz Type „SK-D".

Zusätzlich ist dieser Baustein mit einem kompletten Antrieb, einschließlich Abstimmachse, sowie mit einer Abstimmanzeige (Röhrentype EM 84) ausgerüstet.

Verwendungszweck:

Besonders geeignet zur Bestückung von Hi-Fi-Verstärkern und Musikanlagen, die nicht über den erforderlichen Seiltrieb und eine entsprechende Abstimmanzeige verfügen.

Technische Daten:

wie Gerätetype UK 12 642/60 „Z-spezial"
Preis **DM 160.–**

UKW-AM-Einbausuper Type 12642/60 „Z-II"

Frequenzbereich 143–147 MHz

Ein ideales und preisgünstiges Empfangsgerät, das dem Funkamateur einwandfreie DX-Verbindungen über große Entfernungen im 2-m-Band gewährleistet.

Diese Gerätetype ist ein komplettes Empfangsgerät mit HF-ZF-Verstärker, Demodulator und nachgeschalteten NF-Vorverstärker. Zur Inbetriebnahme ist lediglich ein Stromversorgungsteil sowie ein Endverstärker mit Lautsprecher nötig. Ein Kopfhöreranschluß kann direkt am NF-Ausgang des UKW-Gerätes erfolgen.

Technische Daten:

1. 12 Kreise: 3 Vorkreise, Oszillatorkreis, 8 ZF-Kreise
2. Abstimmung durch Zweifachdrehkondensator
3. Röhrenbestückung:
   E 88 CC 1. und 2. HF-Vorverstärker (Kaskodenstufe)
   EC 92 Selbstschwingende Mischer
   EF 80 1. ZF-Verstärker
   EF 89 2. ZF-Verstärker
   EBC 81 Demodulator + NF-Vorverstärker
4. Antenneneingang: 240 Ω symmetrisch
5. Empfindlichkeit: 0,3 µV (3 × R ohne Träger)
6. Rauschzahl: besser als 2,5 kTo
7. Bandbreite: ca. 15–20 kHz
8. Frequenzbereich: 143–147 MHz
9. ZF-Ausgang: f = 11,2 MHz
10. Anschlußmöglichkeit für Magisches Auge
11. Stromversorgung: Heizung 6,3 V 1 Amp., Anode 200 V 38 mA
12. Abmessungen: 225 × 48 × 95 mm
13. Einbau-Zubehörteile für Montage und Seilführung Preis **DM 112.–**

10 % Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten

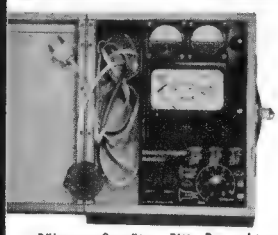
Völkner

Radio- und Elektro-Handlung

(20b) BRAUNSCHWEIG

Ernst-Amme-Straße 11 Fernruf 2 13 32, 2 95 01

Bildröhren-Meßgerät W 21



Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einschl. Wendelschluß, hochohmigen Isolationsfehlern zwischen den Elektroden, Sperrspannung, Verschleiß, Vakuumprüfung usw. Nur ein Drehschalter wie bei unseren Röhrenmeßgeräten. Bitte Prospekt anfordern!

Die Bedienungsanweisung mit Röhrendaten, Tabellen usw. ist gegen 40 Pf in Briefmarken erhältlich.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel

Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Achtung!

sofort ab Lager lieferbar

Hochleistungs-POTENTIOMETER zementiert von 50 Ω – 25 kΩ

2,5	5	10	25	50W
7.80	9.50	11.50	14.50	16.50

VOLLKONTAKT-STUFENSCHALTER 4 A / 250 V

3	5	6	8	11 Kont.
6.60	6.90	7.50	8.75	9.50

Verlustarme Keramikstufenschalter

Prüfsp. 500 V bzw. 700 V = versilberte Kontakte, Schaltleistung 25 W, Kontaktbelastung 2 Amp.

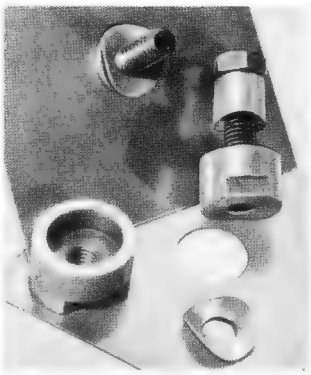
6 Kont.	10	20	2 x 10	2 x 20
5.50	7.—	8.—	9.50	11.50

Fordern Sie Preis- und Rabattlisten auch für weiteren Labor- und Service-Bedarf an!

Auch für Meß- und Prüfgeräte.

WERNER CONRAD, Hirschau/Opf. Abt. F14

REKORDLOCHER



In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ∅, ab 9.10 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19

Nibelungenstraße 22 · Telefon 670 29

Tonbandgeräte

– Neueste Typen, originalverpackt – erhalten gewerbliche Wiederverkäufer und **Fachverbraucher** mit beachtlichem Rabatt. Wir führen: Philips, AEG, Saba, UHER, Grundig, Telefunken, BASF-, AGFA- und Soundcraft-Tonbänder. Versand frachtfrei. Prospekte gratis.

H. Flachsmann, Großhandlung

Heilbronn/Neckar, Innsbrucker Straße 28

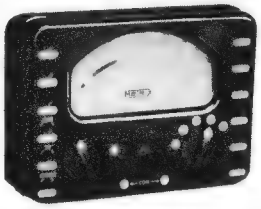
SONDERANGEBOT-FERNSEHGERÄTE
mit 6 Monate RÖHRENGARANTIE
(mit kleinen Gehäusefehlern)

43-cm-Tischger. GRUNDIG 237	fr. Lpr. 668.–	**339.-**
43-cm-Tischger. PHILIPS 210	fr. Lpr. 678.–	**339.-**
43-cm-Tischger. LOEWE-OPTA OPTA-LUX 652	fr. Lpr. 768.–	**378.-**
43-cm-Tischger. SABA T 814	fr. Lpr. 790.–	**378.-**
43-cm-Standger. LOEWE-OPTA Tribüne 602		**398.-**
53-cm-Tischger. LOEWE-OPTA Atrium 626		**398.-**
53-cm-Tischger. WEGA 710	fr. Lpr. 959.–	**489.-**
53-cm-Tischger. SABA T 1005	fr. Lpr. 999.–	**498.-**
53-cm-Tischger. SIEMENS 853	fr. Lpr. 948.–	**498.-**
53-cm-Tischger. SCHAUB Illustraphon 853	fr. Lpr. 1048.–	**498.-**
53-cm-Standger. METZ 1062	fr. Lpr. 1149.–	**548.-**
61-cm-Standger. LOEWE-OPTA Thalia 1657	fr. Lpr. 1298.–	**748.-**
UHF eingeb. Mehrpreis		**90.-**
bei Selbsteinbau		**75.-**

UHF-Converter f. 2. Programm; für jedes Fernsehgerät geeignet (ohne Montage) ab **148.-**
Weitere Marken-CONVERTER wie: AEG – GRAETZ – LOEWE – PHILIPS usw. sofort lieferbar.

TEKA AMBERG/Opf., Abt. 14

METRIX Multimeter Modell 460



Vielfachmeßgerät im Taschenformat, Gewicht 680 g, 140 x 100 x 40 mm, 28 Meßbereiche, 10 000 Ω/V

Fabrikationsprogramm:
Betriebs- und Universal-Prüfgeräte, Meßsender, Meßbrücken, Scheinwiderstandsbrücken, Röhrenvoltmeter, Röhrenprüfgeräte, Wobbelgeräte, Oszillographen.

Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen an:

JOACHIM F. FERRARI
BERLIN-CHARLOTTENBURG, Eosanderstr. 25

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden u. **Transistoren** aller Art ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Aufseßplatz 4, Telefon 4 59 07

Gleichrichtersäulen und Transformatoren in jeder Größe, für jeden Verwendungszweck: Netzgeräte, Batterieladung, Steuerung

MAIER
EISLINGEN/FILS

Lorenz-Blatt-Fernschreiber Lo 15,

Tischgeräte, Neupreis DM 5785.-, erstklassiger Zustand, 1000 bis 1500 Betriebsstunden total, solange der Vorrat reicht DM 1650.- ab Ruhrgebiet.

Gerhard Knupe Dortmund
Westfalendamm 229

Reparaturkarten
TZ-Verträge
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert

„Drüvela"
DRWZ., **Gelsenkirchen 4**

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jller

Sonderangebot

1000 Ablenkeinheiten 90°, völlig neu aus Lager. Preis und technische Daten anford. unter Nr. 8549 H

Komplette Bausätze

Trafo 110/220 V, 6,3 V/4 A 6,3 V/2 A, 300 V/150 mA Brückengleichrichter, 2fach-Elko je 50 µ F/350 V, Drossel insgesamt nur DM 47.- sowie Trafos 50 VA bis 1500 VA für Industrie und Amateure fertigt

Ing. E. A. Schulze, Grafrath/Amper

Radio and television repare shop looking for service of electronic apparatuses district Frankfurt/Main. Advertisment No: 8560 A

Suche größere Zahl
Tr. NF-Verstärker
ca. 1 W

Angebote an:
E. BERG
Winzenheim bei Bad Kreuznach

Flach-Gleichrichter
Klein-Gleichrichter
liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstr. 10
Telefon 32 21 69

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

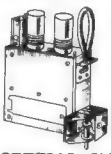
DY 86	2.80	EY 86	3.75	PL 83	2.45
ECH 42	2.95	PC 86	4.70	PY 81	2.75
ECH 81	2.45	PCL 81	3.30	PY 82	2.80
EF 86	2.90	PL 36	5.—	PY 83	2.85
EL 34	6.90	PL 81	3.50	PY 88	3.95

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme an Wiederverkäufer

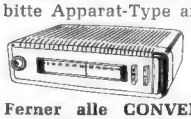
Heinze Großhandlung, Coburg, Fach 507

RUNDFUNK-APPARATE-CHASSIS

LOEWE-OPTA 9-Trans.-Chassis mit Lautsprecher, 17 Krs. (U – M) **136.-**
Orig.-Gehäuse **7.50**
Rückw. m. Teleskop-Ant., ausziehbar **2.95**
LOEWE-OPTA „Hellas" Duplex Autom.-Stereo Spitzensuper-Chassis, 9 Rö., 22 Krs. (U – 2 × K – M – L), 4 Lautsprecher **349.-**
2 TRANSISTOR-Taschengerät, Lautspr., Ohrhörer, 9-V-Batt., Teleskop-Ant. u. Tasche **39.50**
NEU! BATTERIE-TONBANDGERÄT, unabhängig vom Stromnetz, das ideale Gerät für CAMPING u. Naturbeobachtungen, Bandgeschw. 4,75 U/sec., Frequenz-Bereich 100–6000 Hz **269.50**
PHILIPS-PHONOKOFFER, 4tour. mit Lautspr., Stereokopf, Diamant-Nadel, fr. Lpr. 198.– **149.50**
mit 10 Vorführschallplatten **159.50**
Fabrikneue Bi.-Rö., 6 Monate GARANTIE!
MW 43–64 **139.50** **MW 53–80** **194.50**
MW 43–69 **139.50** **AW 53–88** **179.50**
desgl. mit kl. Kratzern
43 cm, 110° AW 43–88 89.- **53 cm, 110°, AW 53–88 95.-**
QUALITÄTS-PRISMENGLÄSER, 2 Jahre Garantie, vergütet mit Mitteltrieb, Knickbrücke, rechter Okulareinstellung **8 × 30 76.-** **10 × 35 89.50**
Fordern Sie Optik-ABC mit weiteren Angeboten!



UHF-Tuner WU 1 mit der neuesten TELEFUNKEN - Spanngitterröhre PC 88 im Eing. u. PC 86, durchstimmbar von 470–790 MHz durch einen Grob- u. Fein-Schneckenantrieb. Die abgegebene ZF v. 38,9 MHz wird über ein abstimmbares L ausgekoppelt. Passend f. jed. FS-Gerät **69.50**
SPEZIAL KANALEINSTELLKNOPF 14–53 **4.95**
desgl. TU 2 mit Skalenknopf u. Kanalanzeige, Schiebetaste, Spezialleitung, Kleinmaterial **79.50**
Vorstehende TUNER stammen aus der neuesten Fertigung wie sie die Industrie verwendet.
Ferner UHF-TUNER der Firmen: **PHILIPS – IMPERIAL – METZ** m. Einb.-Zubeh.. Bei Bestellung bitte Apparat-Type angeben. **97.-**



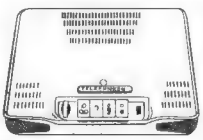
Marken-Converter für jedes FS-Gerät geeignet (ohne Montage) ab **148.-**

Ferner alle CONVERTER der Firmen: AEG – GRAETZ – LOEWE – PHILIPS – SIEMENS – TELEFUNKEN

UHF-ANTENNEN: UHF-Tischantenne **14.-**
UHF 7-El.-Ant., Kanal 14–30, 60–240 Ω **17.50**
dto. 15-El.-Ant. **39.50** **dto. 23-El.-Ant.** **59.50**

FS-Bandkabel 240 Ω vers., **1 m –.30, 100 m 26.-**
FS-Schlauchkabel **1 m –.50, 100 m 42.-**
FS-Koaxialkabel 60 Ω **1 m 1.10, 100 m 95.-**
FS-Filter, Eing. 60 Ω, Ausg. 240 Ω **11.50**

TELEFUNKEN-Zweikanal-Stereo-Verstärker

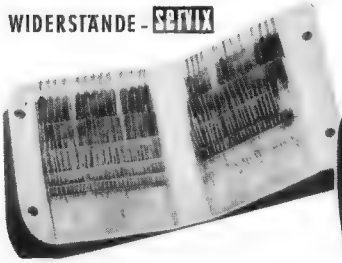


Zur Ergänzung von Rundfunkempfäng. und Musiktruhen aller Fabrikate und Jahrgänge in Verbindung mit einem Stereo-Abspielgerät und 2 Außenlautsprechern zu einer Vollstereo-Anlage.
Leichte Bedienung über 4 Drucktasten. Ideale Flachbauform, 2 × 2 W-Endstufe, 2 Röhr., 1 Tgl., fr. Lpr. 135.– **nur 59.-**
2 dazu passende perm.-dyn. Gehäuse-Lautsprecher, Breitbandsystem 4 W **St. 24.75**
TELEFUNKEN-Zeilentrafo, 70° Abl. f. Rö. DY 86
desgl., 90° Abl. f. Rö. DY 86 **12.75, 11.75**

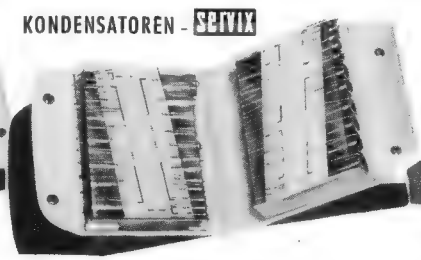
Aufträge unter DM 10.– können nicht ausgeführt werden. Versand per Nachnahme zuzüglich Versandspesen. Teilzahlung bis zu 12 Monate. Fordern Sie unsere Liste T 27 mit weiteren Angeboten.

TEKA AMBERG/Opf., Abt. 14

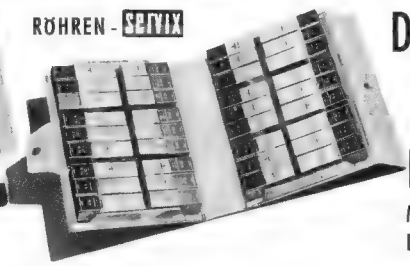
WIDERSTÄNDE - SERVIX



KONDENSATOREN - SERVIX



RÖHREN - SERVIX



DAS LAGER IN DER TASCHE

ERWIN HENINGER
München · Landsberger Straße 87
Düsseldorf · Kölner Straße 322

Nie wiederkehrendes Röhren - Sonderangebot !

US-Stahlröhre (steile Pentode) Type 6AC7
neu, in Originalpackung
Daten: Heizung 6,3 Volt indirekt, Anodenspannung 300 V/10 mA, Steilheit 9 mA/V, Oktalsockel.
Vergleichstypen EF 14, ähnlich EF 42 od. EF 80
Preis: statt Listenpreis ca. DM 6.– nur Stück **DM -.85**
Mindestabgabe 10 Stück
ab 100 Stück à DM –.75

Es handelt sich um 1. Qualitätsware aus US-Armee-Beständen.

Außerdem biete ich an:

50 Stück **Niederspannungsgleichrichter**
Primär 110–250 V, 50–60 Hz
Sek. 2 × 12 V, je 3 A =
(Ausg. schaltbar 12 V, 6 A oder 24 V, 3 A).
Maße: 14×16×33 cm. Die auch als Ladegerät zu verwendenden Geräte sind neuw. **DM 49.50**

HF-Tuning Unit Type TN–17/APR–4 Bereich 74–320 MHz (mit Motor-Suchlauf) für ca. 30 MHz ZF, Bestückung: 2 Eichelröhren.

US-Empfänger Super Pro, Frequenzbereich 1,25 MHz–40 MHz, 5 Bereiche, 2 HF-Vorst., Quarzfilter in 5 Stufen mit Phasing, S-Meter, Bandspreizung, BFO, Störbegrenzer, 15 Röhren, Gegentaktendstufe, Orig.-Netzgerät 220 Volt, fabrikneu. Das Gerät ist außerdem für Fernschreibbetrieb eingerichtet.

US-Empfänger Type R–45/ARR–7 (SX 28 in Armeeausf. o. Bandspr.). Frequenzbereich 550 kHz–42 MHz, 2 Hf-Vorst., Quarzfilter mit Phasing, Bandbreitenregelung in 6 Stufen, Störbegrenzer, S-Meter, elektr. Suchlauf, 12 Röhren, Panorama-Anschluß, neu.

US-Panorama-Adapter mit 7-cm-Rohr, zu obigem Empfänger passend.

Philips Druckk.-Lautsprecher 95.– DM, 1000 V Selene ausverkauft.

Lieferung p. Nachnahme oder Vorausbezahlung

Walter Hafner
Augsburg 8, Kurhaus-Straße 2, Telefon 36 09 78

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

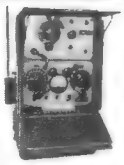
Ca. 50 Stück gebrauchte

Fernsehgeräte 43 und 53 cm zu verkaufen. Preis **DM 40.- bis DM 120.-**

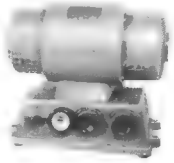
Marken: Philips, Telefunken, Saba, Braun, Metz, Graetz, Siemens u. a.

RADIO-MÜLLER, (16) Bensheim/Bergstraße
Hauptstraße 80, Telefon 2167

FEMEG

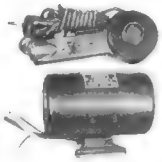


Sende / Empfänger WS - 48.
Die kompl. Funkstation für den Amateur. Frequenzbereich 6—9 MHz (33 bis 50 m), mit Zubehör **DM 247.—**



Umformer, Type GWUZ
mit 3-Stufen-Schalter und Zungenfrequenzmesser regelbar von 47—53 Hz, prim. 6 V/54 A - 3000 U/min, sek 110 V/1,36 A - 50 Hz - 150 VA à **DM 235.—**

US-Stabantennen, Länge 81 cm, biegsam, teilbar, mit eingebautem Schwingkreis für 28 und 27,12 MHz zu schalten **Preis DM 7.60**



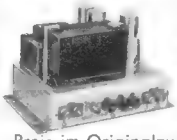
Engl. Handmikrofone mit Kohlekapsel, Umschalter, Schnur und Stecker, vielseitig verwendbar, Gewicht ca. 230 g **DM 7.80**
US-Umformer, prim. 6 V Gl./30 A-sek 600 V Gl./170 mA. - Der einzigartige Umformer für die Fahrzeugstation; Stückpreis **DM 58.—**

Sonderposten Morseübungsgeräte Type TG-5 in Metallgehäuse, Größe: ca. 170 x 110 x 100 mm, mit eingebauter Morsetaste, Überlagerungssummer, Tastrelais einstellbar, Alarmklingel, Kopfhöreranschluß. Anschlußmöglichkeit zum Zusammenschalten von zwei Geräten über Fernleitung.
Einmaliger Sonderpreis, ohne Batterien **nur DM 19.50**
Betriebsspannungen: 1 x 3 Volt (2 Monozellen)
1 x 9 bis 22,5 Volt

Sonderposten: US-Feld-Klappspaten, guter Zustand per Stück **nur DM 5.80**

Sonderposten US-Radiosonden Dezi-Sender, Frequenzbereich ca. 450—475 MHz (veränderlich) Lecherleitung, Röhren 1 x 1 U 4, 1 x 5731, Gewicht ca. 150 g **DM 7.80**
Passendes Barometer — Modulator mit Druckdose und Übertragungssystem. 1 Kleinrelais, Gewicht ca. 300 g **DM 6.60**

US-Wetterballone (Gummi), ⌀ ca. 2 m (Umfang ca. 7 m), gefaltet ca. 1,60 x 2 m, mit Füllstutzen, Gewicht ca. 750 g. Ungebraucht, originalverpackt **DM 16.60**

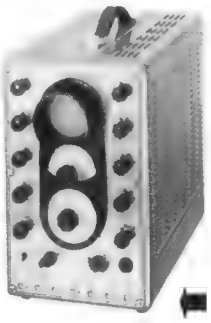


US-Wechselgleichrichter
komplett mit Zerhacker, Trafo, Drossel, Kondensatoren, Blechgehäuse.
Durch Umbau die ideale Spannungs- und Stromquelle für eine Fahrzeugstation.
Im Originalzustand: 12 V = auf 6 V = 35 Amp. — Nach Umbau Eingang: 6 V oder 12 V = umschaltbar.
Ausgangs: 500 V ca. 200 mA =
Gewicht: ca. 9 kg
Größe: l 230 x b 175 x h 170 mm
Zustand: sehr gut.
Preis im Originalzustand **DM 36.60**
Umbauanleitung mit Daten und Schaltbild **DM 2.50**

Sonderposten fabrikneues Material
US-Kunststoff (Polyäthylen) Folien-Planen-Abschnitte
10 x 3,6 m — 36 qm, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos usw.
per Stück **DM 16.85**

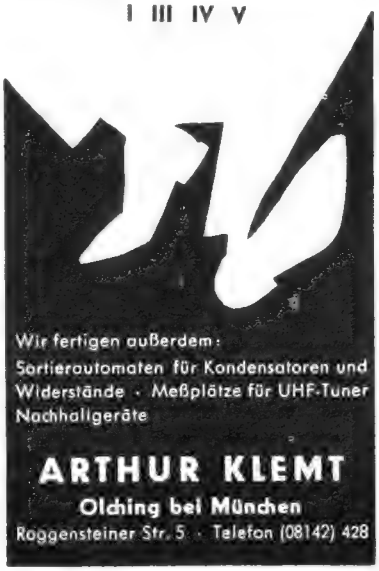
Fordern Sie Speziallisten an!
FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Universal-Röhrenvoltmeter zur hochohmigen Messung von Gleich- und Wechselspannungen, Widerständen und Kondensatoren.



Das transportable Fernseh-Servicegerät enthält Wobbler und Frequenzmarkengenerator, Breitbandoszillograph, Bildmustergenerator und VHF-UHF-Prüfgenerator

FÜR DIE FERNSEHBÄNDER
I III IV V



BERU
FUNK-ENTSTÖRMITTEL
für alle Kraftfahrzeuge

Verlangen Sie den Sonderprospekt Nr. 433
BERU-Verkaufs-Gesellschaft mbH. · Ludwigsburg/Württemberg

Praktische Formularhilfen
f. d. Radio-Fernsehfachgeschäft, unt. a. Reparaturkarten und Rechnungen. Muster u. Sonderangebot auf Anfrage.
BOHN & BERGER
Sinzig/Rhein

Fordern Sie unsere neuen
Sonderlisten
an über **Röhren Transistoren Meßgeräte Schwingquarze** usw.
Radio FERN ELEKTRONIK
ESSEN, Kettwiger Str. 56

UJAG

Wir suchen zum baldigen Eintritt einen jüngeren

RUNDFUNKMECHANIKER

für die Wartung unserer umfangreichen Funk-, Trägerfrequenz-, Fernsprech-, Fernsteuer- und Fernmeßanlagen.

Bitte legen Sie Ihrer Bewerbung ein Lichtbild, lückenlose Zeugnisunterlagen und einen kurzgefaßten handgeschriebenen Lebenslauf bei

ÜBERLANDWERK JAGSTKREIS
AKTIENGESELLSCHAFT Ellwangen (Jagst)

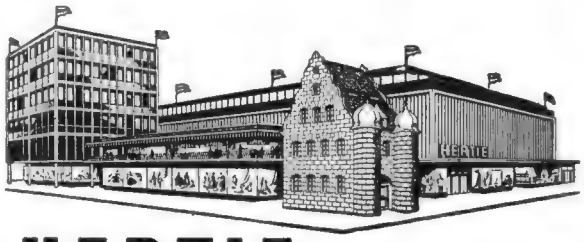
Für interessante Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der kommerziellen Nachrichtentechnik suchen wir zum baldmöglichsten Eintritt mehrere

Rundfunktechniker
als Mitarbeiter für unser Entwicklungslabor

Wir bieten: Angenehme Dauerstellung mit Aufstiegsmöglichkeiten und zeitgemäßer Bezahlung in einem modernen Industriebetrieb. Bei der Beschaffung von Wohnraum sind wir behilflich

Geeignete Fachkräfte mit Interesse für ein vielseitiges Aufgabengebiet wollen sich bitte schriftlich oder persönlich bewerben bei:

H. Pfitzner
Apparatebau für Funk- und Fernmeldetechnik
Frankfurt/Main
Betrieb Bergen-Enkheim b. Frankfurt, Max-Planck-Str. 11-13, Tel. 061 94 730-1



HERTIE sucht:

Fernseh-Radiomechaniker

für den Kundendienst

HERTIE · NÜRNBERG PFANNENSCHMIEDSGASSE 22

FILIALLEITER
f. groß. Fachgeschäft
RADIO-FERNSEHEN-ELEKTRO
in Großstadt d. Opf. bei Umsatzbet. mögl. p. sofort gesucht. Bei Wohnraumbesch. ist die Firma behilflich. Bewerbg. mit d. übl. Unterl. u. Nr. 8553 N

Wir suchen
1 erfahrenen **Rundfunk- u. Fernsehtechniker**
(auch Meister) als Werkstattleiter
in Dauerstellung, spätestens zum 1. 10. 1961
Wohnung kann gestellt werden.
1 jüngeren **Rundfunk- u. Fernsehtechniker**
zum 1. 10. 1961
Raum: Düsseldorf - Wuppertal - Essen.
Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Gehaltsansprüchen erb. u. Nr. 8544 B

PAN AMERICAN WORLD AIRWAYS, INC.

sucht jüngeren Rundfunkmechaniker mit gut fundierten Kenntnissen, engl. Sprachkenntnisse Voraussetzung, Schichtarbeit auch an Sonn- und Feiertagen.

Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen erbeten an:

P.A.A., Frankfurt/Main, Flughafen, Personalabteilung

Wir suchen sofort oder später einen selbständigen

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

für unsere Werkstatt in Ravensburg. (Beim Bodensee, nahe der Grenze zur Schweiz und Österreich. Eines der landschaftlich schönsten Gebiete Deutschlands.)
Wir bieten beste Bezahlung, gutes Betriebsklima, freien Samstag und sind bei der Wohnraumbeschaffung behilflich.

Bewerbungen mit Gehaltswünschen usw. erbeten an

HARTMUT HUNGER GmbH
Werksvertretungen der Rundfunk- und Elektro-Industrie, **Ravensburg/Wttbg.**, Ziegelstraße 54

UHF-Spezialist

mit praktischen Erfahrungen für interessante Labortätigkeit nach Paris gesucht.
Beste Bezahlung. Wohnung wird besorgt.
Bewerbungen in deutscher oder französischer Sprache an

Videon S. A., Bauteile für Fernsehgeräte
95 Rue d'Aguesseau, **Boulogne**/s. Seine, Frankreich

Akkord RADIO

sucht für den Ausbau der Arbeitsvorbereitung einen jungen

ZEITSTUDIENMANN

der auf diesem Arbeitsgebiet bereits Praxis nachweisen kann

REFA-FACHARBEITER

als selbständigen Sachbearbeiter für die Abt. Werkzeugbau, Stanzerei und Montage

Wir bieten: Dauerstellung, angemessene Bezahlung, 5-Tage-Woche, angenehmes Betriebsklima und Unterstützung bei der Wohnraumbeschaffung

Wir bitten um Ihre Bewerbung mit Einkommenswünschen, tabell. Lebenslauf, Lichtbild und Angabe des Eintrittstermins an unsere Personalabteilung

Akkord-Radio GmbH, Herxheim b. Landau (Pfalz)

Akkord RADIO

WIR SUCHEN

Entwicklungs-Ingenieure

Im Zuge der Erweiterung unserer Entwicklungsabteilung bieten wir interessante Tätigkeit für die Fachgebiete: Digital-Rechner, kontaktlose Steuerungen, Rundfunkgeräte.
Erwünscht sind Erfahrungen auf dem Halbleitergebiet.

techn. Zeichner (in)

möglichst aus der Fachrichtung Maschinenbau, Feinmechanik oder Elektrotechnik.

Rundfunk- sowie HF-Techniker

Zum Einsatz als ABTEILUNGSLEITER f. d. Bandfertigung, zur Unterstützung unseres Leiters der Qualitätskontrolle oder als Service-Techniker für unsere Kundendienststellen im Bundesgebiet.

Rdf.-Techniker und Rdf.-Mechaniker

für unsere Fertigung und unsere Prüffelder.

Bewerbungen mit tabell. Lebenslauf, möglichst Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir unter Angabe der Lohn- bzw. Gehaltswünsche an unsere Personalabteilung. Die Wohnungsbeschaffung ist gesichert.

Akkord-Radio GmbH, Herxheim bei Landau (Pfalz)

HERTIE sucht

für einige Häuser seines weitverzweigten Unternehmens für die Abteilung

RADIO - FERNSEHEN

befähigte und bewährte Kräfte als

Abteilungsleiter
Einkäufer
Fachverkäufer
Fernsehtechniker

Verantwortungsvolle, selbständige Tätigkeit in angenehmem Betriebsklima, gute Dotierung - wäre das nicht etwas für Sie?

Wir bitten um Ihre Bewerbung.

HERTIE Zentrale
Frankfurt (Main) · Zeil 42

GRUNDIG

Für das interessante Gebiet der Marktbeobachtung und der kaufmännisch-technischen Informations- und Zeitungsarbeit suchen wir wendige, möglichst in unserer Branche ausgebildete

technische Kaufleute
Verkäufer, Techniker

auch Nachwuchskräfte mit Initiative u. Begeisterungsfähigkeit. Englischkenntnisse sind erwünscht. Eine sorgfältige Einarbeitung ist vorgesehen.

Sie finden bei uns vorbildliche soziale Betreuung, Altersversorgung und alle Vorteile eines modernen, dynamischen Großbetriebes.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an unsere Personalabteilung. Fürth/Bay., Kurgartenstraße 33 – 37. Auch wenn Sie nicht sofort frei sind, könnte sich eine Kontaktaufnahme für Sie lohnen.

GRUNDIG-WERKE GMBH
FÜRTH/BAYERN

Akkord RADIO

Wir suchen für unsere Zeitstudienabteilung einen erfahrenen

Arbeitsstudien-Ingenieur (Refa)

Die Aufgabe erfordert den Überblick über die Zusammenhänge des gesamten Arbeitsablaufes, Kenntnis neuester Arbeits- und Zeitstudien sowie die Beherrschung modernster Rationalisierungsmethoden. Voraussetzung ist entsprechende Erfahrung in der Serienfertigung und charakterliche Befähigung, eine Zeitstudienabteilung zu führen.

Wenn Sie initiativ, selbständ. u. verantwortungsbereit arbeiten, finden Sie bei uns ein entwicklungsfähiges Arbeitsfeld, den Aufgaben entsprechende Bezahlung u. gesicherte Wohnraumbeschaffung.

Ihre Bewerbung soll einen tabellarischen Lebenslauf, ein Lichtbild sowie ein Handschreiben mit Ihren Gehaltswünschen und die Angabe des Eintrittstermins enthalten.

Akkord-Radio GmbH, Herxheim b. Landau (Pfalz)

IMPERIAL

SUCHT

Rundfunk-Techniker
Fernseh-Techniker

FÜR DAS PRÜFFELD

Suchen Sie eine hochbezahlte Position mit besten Aufstiegs-Chancen bei ausgezeichnetem Betriebsklima, dann richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lohn- bzw. Gehaltsansprüchen und Angaben Ihres Wohnraumbedarfes noch heute an unser Personalbüro. Ober- und Mittelschule am Ort. Denken Sie auch daran, daß unser fortschrittliches Werk in einer gesunden, landschaftlich reizvollen Gegend des Harzes liegt.

IMPERIAL

RUNDFUNK- UND FERNSEHWERK GmbH

OSTERODE/HARZ

Bei der Erstellung von Beschreibungen, Datenblättern, Bedienungs- und Reparaturanleitungen für unsere Sende-, Empfangsanlagen und Meßgeräte finden

INGENIEURE

und

TECHNIKER

interessante, entwicklungsfähige Aufgaben und die Möglichkeit, die gesamte kommerzielle Nachrichtentechnik bzw. Meßtechnik kennenzulernen.

Voraussetzung sind gut fundierte hochfrequenztechnische Kenntnisse.

Die üblichen Bewerbungsunterlagen wollen Sie unter Angabe von Gehalts- und Wohnungswünschen an unsere Personalabteilung, München 8, Mühldorfstraße 15, Telefon 449961, richten.

ROHDE & SCHWARZ

GRUNDIG

Die EMV (GRUNDIG Elektro-Mechanische Versuchsanstalt) mit dem Sitz in Nürnberg und Fürth ist ein Unternehmen der GRUNDIG-Gruppe. Hier werden die Geräte entwickelt, die den Namen GRUNDIG in alle Welt tragen.

Die EMV sucht weitere Mitarbeiter für die

Entwicklung

- **Diplomingenieure, Ingenieure, Jungingenieure, Techniker**
- **Konstrukteure, Detailkonstrukt., Anfangskonstrukteure, techn. Zeichner**
- **Rundfunk- und Fernmeldemechaniker, Elektromechaniker, Feinmechaniker**

Interessante und vielseitige Aufgaben erwarten Sie auf den Sektoren

Rundfunk, Fernsehen, Tonband, Elektronik, Grundlagenforschung

Verantwortungsbewußten und vorwärtsstrebenden Mitarbeitern gilt unser besonderes Augenmerk, denn in der lebendigen Organisation eines modernen, weitverzweigten Industrie-Unternehmens gibt es viele Aufstiegsmöglichkeiten.

Sie finden bei uns eine angenehme Arbeitsatmosphäre, vorbildliche soziale Betreuung, Altersversorgung und weitere Vorteile eines Großbetriebes. Wir bezahlen Sie gut und unterstützen Sie bei der Wohnraumbeschaffung.

Bitte besuchen Sie uns oder richten Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an unsere Personalabteilung Fürth (Bayern), Kurgartenstr. 33—37.

Auch wenn Sie nicht sofort frei sind, könnte sich eine Kontaktaufnahme für Sie lohnen.

Grundig-Werke GmbH · Fürth/Bay.

Für unser Verkaufsbüro München suchen wir einen jüng., tüchtigen

Radio- und Fernsehmechaniker

Wir sind auch bereit, Bewerber, die auf dem Gebiet der Fernsehtechnik noch keine ausreichenden Kenntnisse haben, anzulernen und einzuarbeiten.

Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf, möglichst Lichtbild und Zeugnisabschriften, bitten wir zu richten an

Blaupunkt-Werke GmbH

Verkaufsbüro München, Sonnenstraße 11

Junger selbständiger

Elektromeister

ev., in kleines Elektro-Radio-Fachgeschäft, Süddeutschland, zum sofortigen Eintritt bei bester Bezahlung gesucht. Event. ***Einheirat*** möglich. Zuschriften unter Nr. 8526 F erbeten.

Suche

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

in Dauerstellung. Eintritt und Gehalt nach Vereinbarung.

Radio-Uhl, Offenbach/Main, Große Marktstraße 29

Suche selbständigen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für eine Kleinstadt Südd. (Schwarzwald) Rundfunk- und Fernsehspezialgeschäft. Schöne billige Neubauwohnung kann sofort gestellt werden. Führerschein Kl. III erwünscht.

Elektro-Radio-God, Herbolzheim/Brsg.

Großes Fachgeschäft in Großstadt d. Opf. sucht mögl. per sofort **RADIO-FERNSEH-TECHNIKER** an selbst. Arbeiten gewöhnt als Leiter der Kundendienstwerkstatt. Bei Wohnraumbeschaffung ist die Fa. behilflich. Bewerbg. u. Nr. 8554 P

Radio- u. Fernsehtechniker oder Meister

für selbständigen Aufgabenber. mit Führersch. Kl. III bei bester Bezahlung stellt ein (Wohnung kann gestellt werden)

Radio-Fernseh-Haus Rössler Marbach/Neckar, Marktstr. 18, Tel. 2 92

Fernsehtechniker

27 Jahre, höhere Schulbildung, Führerschein III in ungekündigter, leitender Stellung, sozialversicherungsfrei, sucht Kontakt mit seriösen Firmen aus Industrie und Handel, die mir für jetzt oder später die Anwendung meines gut fundierten Wissens der gesamten Hf- und Nf-Technik garantieren.

Angebot mit Arbeits- und Verdienstmöglichkeiten, auch aus dem englisch sprechenden Ausland, erbitte ich unter Nr. 8548 G

Junger Fernseh-Rundfunk-Fachmann

erfolgreicher Verkäufer, zehnjährige Berufspraxis, Führerscheine, abgeschl. kaufm. Ausbild., ungek. als Verkaufsleiter in führendem Hause tätig, wünscht sich zum 1. 10. 61 zu verändern. Wohnung Bedingung. Angebote unter Nr. 8543 A

Jungem Radiotechniker

strebsam, aus guter Familie (kath.) wird Gelegenheit gebot., in selbständiger Alleinstellg. sich im Fernsehfach auszubilden. Bodenseenähe. Angeb. unter Nr. 8557 T erbet.

„ICH KANN ETWAS"

Ingenieur, 45 Jahre alt, bekannt durch verschiedene Neuentwicklungen auf dem Gebiete der Elektroakustik, der Fernseh- und Sendertechnik,

sucht mangels Aufstiegsmöglichkeit neuen Wirkungskreis als Laborleiter, Entwicklungsingenieur, Toningenieur, Senderingenieur usw. in Industrie oder Handel im In- oder Ausland (Meisterprüfung abgelegt), wobei eine Dauerstellung u. gute Entfaltungsmöglichkeiten wichtiger sind, als eine ungewöhnlich hohe Bezahlung. Der Dienstantritt kann relativ kurzfristig erfolgen.
Erbitte Angebote unter Nr. 8546 E

Abteilungsleiter 45 Jahre
Techniker 32 Jahre

mit langjähriger Erfahrung in Verkauf und Reparatur von Fernseh-, Rundfunk- und Phonogeräten, mit Führerschein, suchen sich im Raum Süd- oder Westdeutschland evtl. als Filial- und Werkstattleiter zu verändern. Mögl. mit Wohnraumbeschaffung. Ang. erbeten unter Nr. 8550 K

Hochfrequenztechniker,

versierter Fachmann für Fernsehen, Rundfunk und Tonband, übernimmt Kundendienst u. a. im Raum Ostwestfalen / Nordhessen. Gut eingerichtete Werkstatt, Fahrzeug und Lagerraum vorhanden. Ausführliche Angebote unter Nr. 8547 F

Haben Sie Termin-schwierigkeiten ?

. . . dann wenden Sie sich an uns! Wir übernehmen lfd. Schalt- u. Montagearbeiten an Kleingeräten sowie Bohr- und Gewindeschneidarbeiten bis 10 mm ϕ. Zuschriften unter Nr. 8559 V

Radio- und Elektrogeschäft

in Osnabrück mit lfd. Aufträgen abzugeben. Moderner Laden, Wohnung, gute Existenz. Kapital nicht notwendig. Angebote unter Nr. 8556 S an den Verlag.

Wir übernehmen **die Entwicklung und Fertigung elektronischer Bauelemente unter spezieller Anwendung der Halbleiter-Technik**

Walter Niepenberg · Maschinenfabrik · Wissen/Sieg · Abt. Elektronik

---

Geschäftshaus

Radio- u. Musikhaus, ältestes Fachgeschäft am Platze in Kreisstadt zu günstigen Bedingungen zu verkaufen. Offerte unter Nr. 8545 D

STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

Aufwärtsstrebend., tücht. Rundfunk-FS-Mech., 22 J., mit besten Zeugnissen, ungekündigt im Einzelhandel, sucht sich zu verändern. Zusätzl. Erfahrg. im Ein- u. Verkauf u. Umgang m. Kunden. Engl. Grundkenntn. Führersch. III. Angeb. u. Nr. 8551 L

VERKAUFE

Drehspul - Einbauinstrumente 50 µA Endausschlag völlig neu aus Industrie - Export - Restposten, R_i = 800 Ω, Nullpunktkorrektur, rechteckig 77 × 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm mit 15 Skalenstrichen, leicht einzustellen auch auf Nullpunkt Mitte 25—0—25 µA nur 19.85 DM; **25-Watt-Getriebemotore** für Drehantennen, 3 U/min, völlig wetterfest, Gew. 2 kg, Getriebe 3000 : 1, Drehmoment 0,75 mkg, Vor- u. Rückwärtslauf, 24 V= oder ~, Gußgehäuse 14× 10 × 11 cm, 47.50 DM; Nachnahmeversand. **R. Schünemann, Funk- u. Meßgeräte,** Berlin-Rudow, Neuhoferstr. 24, Telefon 60 84 79

HEATHKIT-GERÄTE (neuw.), Oszillograf 012 mit Abschwächer- und Demod. - Tastkopf 460.— DM, Prüfsender 110 kHz bis 250 MHz 125.— DM, 3 Röhr. E 180 F, m. Sockel, Absch., ½ Jahr Garantie 25.— DM. Heinz Schulze, Lünen/Westf., Dernerstraße 117

Elac-Miraphon 210 mit Koffer u. Vorverst. 115.—, Terra - Tonbandkoffer, 3 Geschw. 215.—, R. Winkler, Marburg, Roter Graben 6

Faden-Lötzinn, 1 u. 2 mm (Fluitin S 60 %) auf 1-kg-Rollen umständehalber sehr preiswert abzugeben. Anfragen erbeten unter Nr. 8538 U

Sonderangebot! Klingeltransformatoren 110 und 220 V, z. 2.— DM, bei Abnahme v. 10 St. 1,50 DM, Versand per Nachnahme. A. Nagel, Ing., Donzdorf/Württ., Hauptstraße 115

Schneiddose MS 52 H neuwertig 300.— DM, Nordmende - Oszillograf und -Wobbler 400.— DM. Angebot an Hammes, Düsseldorf, Postfach Eller 40

Rohde & Schwarz-KW-Spezialempfänger, 22,5 bis 45 MHz, 220 V~ und 12 V=, fabrikneu, mit Schaltunterlagen, Einzelpreis DM 190.—. Zuschr. unt. Nr. 8539 W

Verkaufe fabrikneuen Philips - Service - Wobbler PP 1131 255.— DM, 3 Pintsch-Präz.-Wellenmesser 440...731 MHz, 1170 bis 1820 MHz u. 1760 bis 2300 MHz (mit Topfkreisen u. Thermostat) geg. Gebot. Zuschriften unter Nr. 8540 X

Verkaufe 40-W-Hi-Fi-Verstärker TELEWATT ULTRA (350.—DM). Klinger, Frankfurt, Battelle Institut

8 - mm - MICKY - MAUS-FILME abzugeben. M. Disselhoff, Cuxhaven, Poststraße 10a/I

Papst Tonmotor EKL 4.80 FQ, 9,5+19 cm m. Umschalt. u. Blocks, 98.— DM. **Tel. Köln 7 89 51**

SUCHE

Radioröhren und Spezialröhren, Dioden und Transistoren gegen Kasse zu kaufen gesucht. **W. Witt, Nürnberg, Aufseßplatz 4**

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **RIMPEX,** Hamburg-Gr.-Flottbek, Grottenstr. 24

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht. **NEUMÜLLER & CO. GMBH,** München 2, Pacellistr. 7

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Hans Hermann FROMM sucht ständig alle Empfangs- und Senderöhren, Wehrmachtsröhr., Stabilisatoren, Osz.-Röhr. usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf,** Fehrbelliner Platz 3, Tel. **87 33 95**

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren. Berlin W 35

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art sowie Halbleitererzeugnisse, möglichst in größeren Partien zu kauf. gesucht. Ausführliche schriftliche Angebote erbeten. W. Petermann, München-Solln, Melchiorstr. 64

Suche Umformer gebraucht oder neu: Eingang 6 V Gleichspannung, Ausgang 220 V, 200/300 W. Radio - Reubold, Michelstadt / Odw., Am Krankenhaus

Suche gebr. 38er Magnetophongerät und Schallfolienschneidgerät. Zuschr. unt. Nr. 8541 Y

Biete ER 1 generalüberholt gegen Konverter UHF — VHF. Zuschr. unt. Nr. 8542 Z

Suche Frequenzmesser BC—221 aber nur im Original-Zustand komplett mit Röhren, Quarz und Original-Eichbuch. **Feldfernsprecher** deutscher FF—33 oder amerikanisch. EE—8. **1 Feldklappenschrank** zu 10 Leitungen (deutsch). Angebote unt. Nr. 8555 R

VERSCHIEDENES

Schallplatten - Aufnahmen von Ihren Bandaufnahmen fertigt: STUDIO LEO POLSTER, Hamburg 1, Danziger Straße 76

Übernehme Mont.-, Verdrahtungs- u. Prüfungsarbeiten. H. Heinrici, Recklinghausen, Westerholter W. 129

Schallplatten-Herstellung, Tonaufnahmen für: Film, Funk, Wirtschaft, **Tonstudio u. Ela-Technik,** Ing. Franz Kreuz, Trier, Postfach 501

„Oxyd-ex" Allzweck-Kontakt-Kriechöl. Das preiswerte, in aller Welt gelobte sprühfähige chemische Universalwerkzeug für Funk- u. Elektronik. Prospekte frei. „Oxyd-ex"-Kontor. Ottersberg bei Bremen

Anfertigung v. Schaltbildern u. Bauplän. f. Fernmelde-HF-Techn. u. Elektronik. Ausarbeiten von Relaisschaltungen. Zuschrift. u. Nr. 8558 U

Unser großer Verkaufserfolg

RIM

HAMEG
Oszillograph
HM 107

Technische Daten:

Y-Verst.: bis 4 MHz
Umschaltb. Bandbreite
max. Empfdlk. 20 m/Vss/cm
Einschaltb. Eichspannung

X-Verst.: bis 500 kHz
Kippfr. 20 Hz - 150 kHz
Synchr. int. ext.

Röhren: ECC 82, ECC 85, ECC 85.
EC 92, EC 92, EF 184, EZ 80, EZ 80
Kathodenstrahlröhre DG 7-32

Ein deutsches Qualitätserzeugnis

Bausatz mit Röhren und Anleitung	DM 331.–
Betriebsfertiges Gerät	DM 398.–
Teilerkopf Ü = 10:1	DM 24.50
Demodulatorkopf	DM 24.50

auch auf bequeme Teilzahlung

Verlangen Sie unser großes RIM-Bastelbuch DM 3.40 Nachn.

RADIO-RIM

Eigene Teilzahlungsfinanzierung - In- und Auslandversand
München 15, Bayerstraße 25

KACO liefert

STECKVERBINDUNGEN

für Gedruckte Schaltungen
im Rastermaß
von 2,5 4 und 5,08 mm

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

nach Schaltbild
oder reproduktionsfähiger Vorlage

KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH HEILBRONN/N

JETZT AUCH ELEKTRONIK!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere bewährten Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

IMPORT·EXPORT Rimpex OHG
Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

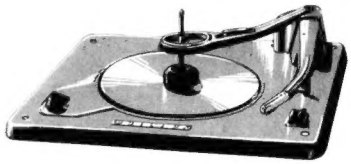
Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!

TONBÄNDER BASF: PES 26 15/480 **DM 17.–**, PES 26 11/240 **DM 9.50**
MENGENRABATT: Ab 10 Stück 10%

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

EIN PREISWERTER PLATTENWECHSLER!



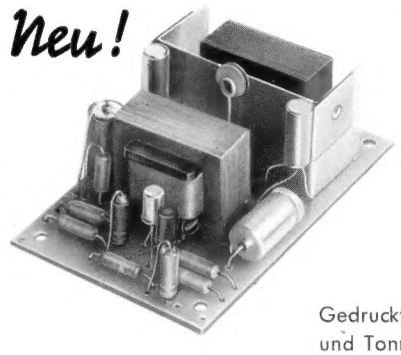
PHILIPS-Plattenwechsler-Chassis WC 60
in Stereo-Ausführung mit Tonkopf AG 3063
nur DM 79.– Anzahlung DM 14.–
10 Monatsraten à DM 7.–

für 4 Geschwindigkeiten mit Einknopfbedienung für Schallplatten aller Größen u. Geschwindigkeiten. Frequenzbereich 30-15000 Hz. Abmessungen 335x380 mm. Einbauhöhe über Werkboden 115 mm, Einbautiefe unter Werkboden 60 mm. Originalverpackt, **6 Monate Garantie!**

Völkner

Radio- und Elektro-Handlung
(20b) BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Fernr. 21332, 29501

Neu!



Transistor-NF-Verstärker

für Plattenspieler, Rundfunkempfänger, Ruf- und Sprechanlagen usw.
mit erstklassiger Tonwiedergabe

Typ 509 = 9 V, 1,5 W
Typ 506 = 6 V, 1 W

Gedruckte Schaltung (auch mit Lautstärke- und Tonregelung)

Gebrüder Scharf Nachf.
BERKHEIM/ESSLINGEN-N · GERMANY
GOLDRING

Fachhändler prüfen den neuen UKW-Transistor T 52

BRAUN

Leistung: Hohe Empfindlichkeit, gute Trennschärfe, klare, verzerrungsfreie Wiedergabe, selbst bei schneller Fahrt im Auto.

Ausstattung: Sehr klein und handlich, deshalb auch mit Autohalterung (DM 15.-) bequem in jedem Wagen unterzubringen. Anschlüsse für Autoantenne, Zusatzlautsprecher und Plattenspieler.

Preis: Bei allen diesen Vorzügen garantiert der günstige Preis einen ungewöhnlichen Verkaufserfolg.

DM 218.-